IMP. INST. ENT.
— LIBRARY —
-9 JUL 1947
SERIAL
SEPARATE
Eu. 260

E+D

Zeitschrift

für

Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

P. 324 Jaeger
+ P. 330 Speyer
done from Zeit. Bakt.
2/43.

Herausgegeben

von

Professor Dr. Hans Blunck
Direktor des Instituts für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn

Organ des Forschungsdienstes

51. Band. Jahrgang 1941. Heft 7.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S., Olgastraße 83.

Bezugspreis: *RM* 40.— jährlich.
Es erscheinen jährlich 12 Hefte im Gesamtumfang von 40 Druckbogen (= 640 Seiten).

Alle für die Zeitschrift bestimmten Sendungen (Briefe, Manuskripte, Drucksachen usw.) sind zu richten an:
Professor Dr. H. Blunck, Bad Godesberg, Wendelstadtallee 4, Fernruf Bad Godesberg 23 38.

Inhaltsübersicht von Heft 7.

Originalabhandlungen.

Seite

Kaufmann, O., Zur Biologie des Rapserdflohes (Psylliodes chrysocephala L.). Mit 12 Abbildungen . . . . . 305—324

Meyer, Eckart, Über ein Schadauftreten von Sitona puncticollis Steph. Mit 4 Abbildungen . . . . . 324—330

Speyer, W., Beobachtungen über das Zahlenverhältnis der Geschlechter bei der Kirschfruchtfliege (Rhagoletis cerasi L.) . . 330—332

Berichte.

II. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen.

Isačenko, M. 333

III. Viruskrankheiten.

Ryschkow, W. L. und Gromyko, Je. P. 333

Loring, S. 333

IV. Pflanzen als Schaderreger.

Izrail'sky, W. P. und Artjem'jewa, Z. S. 334

Poschar, Z. A. 334

Smirnoff, S. A. 334

Bondartzew, A. S. und Ljubarski, L. W. 334

Mammen, G. 335

V. Tiere als Schaderreger.

Pospelova, B. M. 335

VIII. Pflanzenschutz.

Stichel, W. 335

Engwicht, O. 335

Parker, B. M. and Campbell, F. L. 336

Geisenheimer Mitteilungen für den Fortschritt im Obst- und Gartenbau.

Organ der Versuchs- und Forschungsanstalt Geisenheim a. Rh., zugleich Organ des Ringes der Garten- und Weinbauer im NS.-Altherrenbund der Deutschen Studenten und des Sachgebietes Gartenbau der Reichsstudentenführung. Herausgeber: Professor Dr. C. F. Rudloff, Direktor der Versuchs- und Forschungsanstalt Geisenheim a. Rh. und Dipl. Landwirt Herbert Groß, Reichsfachgruppenleiter Landwirtschaft der Reichsstudentenführung.

Jeden Monat erscheint 1 Heft zum Preis von RM —.35;
Bezugspreis jährlich (12 Hefte) . . . . . nur RM 3.60.

Wer die Schriftenreihe „Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau" schätzen gelernt hat, wird gerne und mit großem Nutzen nach der gleichfalls von Professor Rudloff-Geisenheim betreuten, neugestalteten Zeitschrift „Geisenheimer Mitteilungen" greifen. Sie dient der Fortbildung des Gärtners, indem sie in knapper, klarer Sprache fortlaufend ihm die für seinen Beruf wichtigsten neuen Erkenntnisse der gartenbaulich orientierten Wissenschaft und Technik vermittelt. Probehefte versendet auf Wunsch kostenlos der Verlag.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S., Olgastraße 83.

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

51. Jahrgang. Juli 1941 Heft 7.

Originalabhandlungen.

Zur Biologie des Rapserdflohes (Psylliodes chrysocephala L.).

Von O. Kaufmann.

(Aus der Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft.)

Mit 12 Abbildungen.

I. Einleitung 305
II. Methodisches 306
III. Biologie 307
A. Das Ei 307
B. Die Larve 308
C. Die Präpuppe 313
D. Die Puppe 314
E. Die Imago 315
1. Ausfärbung und Erhärtung 315
2. Reifungsfraß und Sommerruhe 316
3. Kopulation 318
4. Eiablage 318
5. Lebensdauer 320
6. Fortbewegung und Wanderung 321
IV. Zusammenfassung 322
Schrifttum 324

I. Einleitung.

Das Schrifttum über den Rapserdfloh ist verhältnismäßig gering, trotzdem dieser Käfer dem Raps und Rübsen in manchen Jahren schon recht ernste Schäden, besonders auch in Deutschland, zugefügt hat. Der Hauptgrund liegt zweifellos darin, daß hier die Ölfrucht-Anbaufläche nicht nur außerordentlich stark geschwankt hat, sondern auch in den letzten Jahrzehnten mehr und mehr zurückgegangen ist. Diese rück-

läufige Bewegung ist nur einmal nach dem Weltkriege schroff unterbrochen worden, als das Reich unter dem Zwang der Verhältnisse auf eine besonders starke Fetterzeugung im eigenen Lande angewiesen war. In diesen Jahren sind die ersten größeren Arbeiten nicht nur über den Rapserdfloh, sondern auch über andere wichtige Schädlinge der Ölfrucht entstanden. Leider konnten damals nur die ersten Grundlagen erarbeitet werden. Wir sind infolgedessen jetzt, wo der Raps- und Rübsenbau wieder einen recht erfreulichen Aufschwung erlebt hat, gezwungen, vieles Versäumte nachzuholen.

II. Methodisches.

Die Haltung der Rapserdflohvolltiere in der Zucht macht gewisse Schwierigkeiten, da die Tiere ein ausgezeichnetes Springvermögen besitzen und davon oft ganz unerwartet Gebrauch machen. Zum Einzwingern einzelner Pärchen haben sich enge, nicht zu hohe Lampenzylinder am besten bewährt. Sie werden oben mit Gaze verschlossen und auf das Unterteil einer Petrischale gestellt, das mit einer Lage feuchten Zellstoffes belegt ist. Ein Ring aus dem gleichen Material erhöht die Standfestigkeit. Das Futter wird am besten in Form von Blättern gereicht, die zur Frischerhaltung in ein mit Wasser gefülltes und mit Watte abgeschlossenes Röhrchen gesteckt sind (Abb. 1). Die Eier werden von den Weibchen in der Regel zwischen die Falten der feucht gehaltenen Zellstoff-Unterlage gelegt, gelegentlich auch in die Watte des Röhrchens. Sie können hier ohne Schwierigkeiten entnommen werden. Für Versuche mit Käfern über lebenden Pflanzen sind weite Zylinder von etwa 10 cm Durchmesser oder Käfige notwendig. Sie empfehlen sich u. U. auch für Massenzuchten. Die Durchzucht der Eier, Larven und Puppen ist relativ leicht. Voraussetzung ist nur eine Unterlage von Fließpapier, die ständig feucht gehalten werden muß. Es genügt, den Larven als Futter Stücke von Rapsstengeln oder Blattstielen anzubieten, in die sie sich dann selber einbohren. Nur den frisch geschlüpften Junglarven erleichtert man das Auffinden der Nahrung am besten dadurch, daß man sie in einen künstlichen seitlichen Spalt des Stieles einsetzt.

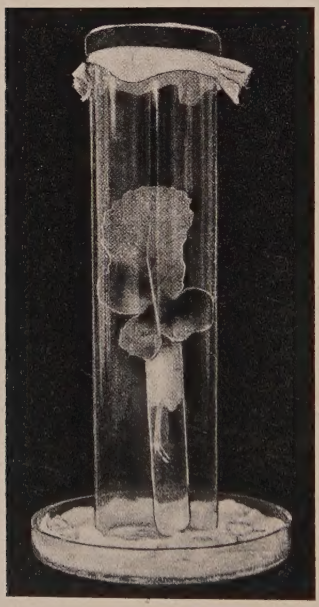

Abb. 1. Zuchtzylinder für Rapserdflohpärchen.

III. Biologie.

A. Das Ei.

Die Eier des Rapserdflohes, die normalerweise in die Erde abgelegt werden, sind weichhäutig und passen sich hier weitgehend den zur Verfügung stehenden Hohlräumen an. Dadurch wird die ursprüngliche stumpf-elliptische Form häufig abgeändert und es treten Eindellungen, Abflachungen oder Dehnungen auf. Eier, die keinem besonderen Druck ausgesetzt waren, sind etwa bis 0,8 mm, im Mittel 0,65 mm lang. Die größte Breite beträgt 0,31 bis 0,46 mm, im Durchschnitt 0,36 mm. Die Oberfläche ist trüb durchscheinend und zeigt bei entsprechend starker Vergrößerung eine sehr enge, von erhabenen Leisten gebildete Maschenstruktur. Die Farbe schwankt zwischen einem hellen, wässerigen Gelb und einem satten Gelb, das bisweilen deutlich nach Orange zuneigt.

Für Beobachtungen der Embryonalentwicklung ist das Ei von *Ps. chrysocephala* kein besonders günstiges Objekt: Die Eihäute sind wenig durchsichtig, und die Dottermasse ist zu groß und zu stark gefärbt. Die Chitinablagerung ist an den Mandibeln und Augen zuerst zu erkennen. An der Kopfkapsel sowie dem Nacken- und Afterschild setzt sie verhältnismäßig spät ein. Kurz vor dem Schlüpfen ist der Embryo deutlich durch die Eihäute hindurch zu erkennen.

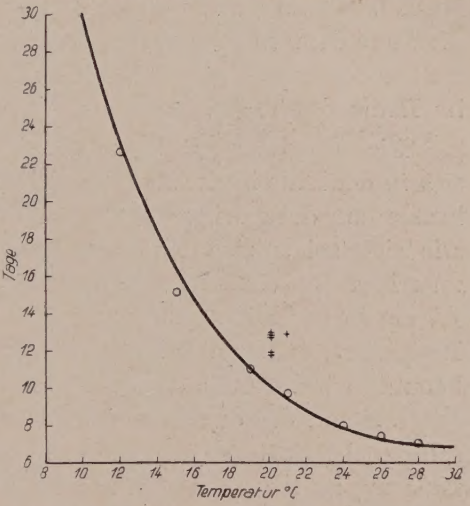

Abb. 2. Embryonalentwicklung von *Ps. chrysocephala*. + = Ergebnisse bei nicht konstanten Temperaturen.

Die Eier des Rapserdflohes benötigen während der Embryonalentwicklung reichlich Feuchtigkeit, obgleich ihr Volumen während dieser Zeit nicht zunimmt. In allen geprüften Temperaturstufen, mit Ausnahme von 15 ° C, genügte selbst eine 100%ige Luftfeuchtigkeit nicht mehr, sondern es war die Berührung mit tropfbar flüssigem Wasser notwendig. Das hohe Feuchtigkeitsbedürfnis der Eier gibt einen wichtigen Hinweis für die Epidemiologie dieses Schädlings: Es ist zu vermuten, daß in Trockenperioden bei Beginn und Ende der Eiablageperiode im Spätsommer und Frühjahr die Eier selbst im Boden gefährdet sind.

Sofern die Feuchtigkeit ausreichend ist, wird die Dauer der Embryonalentwicklung vorwiegend von der Temperatur bestimmt. Die im

Versuch bei konstanten Temperaturen erhaltenen Werte sind aus der beigefügten Kurve (Abb. 2) zu ersehen, die weitgehend einer Kettenlinie entspricht. Während bei Temperaturen unter 26° C in allen Fällen ein nahezu 100%iges Schlüpfen erfolgte, konnten in dieser Stufe und bei 28° C im Mittel nur 86,9% und 50,8%, bei 30° C keine Larven mehr erzielt werden. Dem Charakter eines Kühlbrüters entsprechend liegt das Minimum der Entwicklungsdauer also etwa bei 28° C und damit nicht eben hoch. Es fällt auch auf, daß die Kurve schon hier zur Nullinie abfällt, ohne ihren mathematischen Tiefpunkt erreicht zu haben.

B. Die Larve.

Die Eihäute werden von der Junglarve anscheinend mit Hilfe von Muskelbewegungen zerrissen. Aus der entstandenen Öffnung schlüpfen die Tiere dann in sehr kurzer Zeit und zwar vornehmlich in den Nachtstunden oder am frühen Morgen. Einzelne erscheinen allerdings auch im Laufe des Tages.

Die Junglarven haben die Aufgabe, von ihrem Schlüpfort, der sich in der Erde in der Nähe der Pflanzen befindet, zunächst die Ackerkrume zu durchdringen, um dann ihre Wirtspflanze aufzusuchen. Die Tiere zeigen sich dabei sehr lebhaft. Sie können auf rauher Papierunterlage für eine verhältnismäßig lange Zeit durchschnittlich etwa 1,7 cm in der Minute zurücklegen. Die Fortbewegung geschieht nach Raupenart, indem der Nachschieber am Abdominalende lebhaft mitbenutzt wird. Außerdem sind sie noch mit einem Hungervermögen ausgestattet, das es ihnen ermöglicht, in genügend feuchter Umgebung selbst bei fast ständiger Bewegung ohne Schwierigkeit 2—3 Tage ohne Nahrung zu leben. Der Tod tritt im Maximum erst am 4. Tage ein. Steht den Tieren aber keine ausreichende Feuchtigkeit zur Verfügung, so sterben sie schon im Laufe ihres ersten Lebenstages. Da nun die Eier in der Regel in nächster Nähe der Wirtspflanze liegen, und das Schlüpfen vornehmlich nachts oder am frühen Morgen erfolgt, ist die Gefahr für die Junglarven, ihre Wirtspflanze nicht schnell genug zu erreichen, normalerweise gering. Anders mag es bei ausgesprochener Trockenheit des Bodens und geringer Luftfeuchtigkeit sein. Unter solchen Umständen erscheint es nicht ausgeschlossen, daß einem Teil der Junglarven die Wanderzeit beim Aufsuchen der Wirtspflanze zum Verhängnis wird.

Das Aufsuchen der Wirtspflanze und Eindringen der Larven in den Blattstiel oder Stengel läßt sich an eingetopften Pflanzen leicht beobachten. Ein Teil der Tiere orientiert sich zunächst in der Weise, daß ein oder auch mehrere Blätter von der Basis bis zur Spitze abgewandert werden. Viele gelangen aber oft erstaunlich schnell an die Stelle, wo

das Eindringen in den Blattstiel erfolgt. Bei jungen Pflanzen im Herbst sind es in der Regel die Basen der Blattstiele des äußeren Blattkranzes, die bevorzugt werden. Das Eindringen ins Innere geht dabei in der Regel von der Oberseite her in nächster Nähe der Blattbasis vor sich (Vgl. Abb. 3). Das Einbohrloch wird nahezu senkrecht in das Gewebe hineingetrieben und ist kreisrund. Erst nach einer gewissen Tiefe erhält der Gang einen mehr oder weniger rechtwinkligen Knick.

Die Dauer des Einbohrens der Junglarven in den Blattstiel ist verhältnismäßig gering. Von dem Augenblick an, wo die Larve sich endgültig für eine bestimmte Stelle entschieden und mit dem Fraß

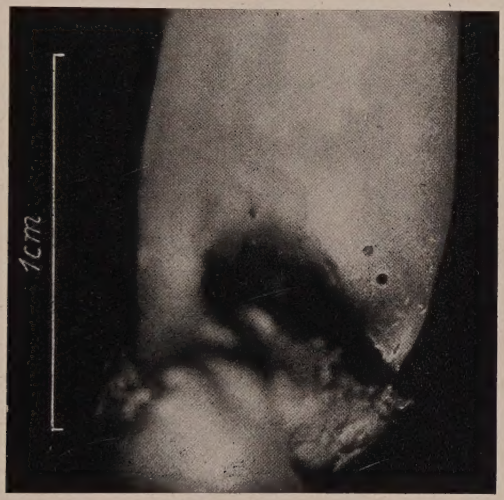

Abb. 3. Stielbasis eines Rapsblattes mit 2 Einbohrlöchern von Junglarven des Rapserdflohes.

begonnen hat bis zu ihrem völligen Verschwinden in dem gebohrten Loch vergingen in wiederholt beobachteten Fällen nur etwa 40 bis 50 Minuten.

Beim Minieren wird nicht nur von der Junglarve, sondern auch von den älteren Stadien die Basis des Blattstieles dem übrigen Teil ganz eindeutig vorgezogen. Die Gänge liegen hier in den verschiedensten Windungen mehr oder weniger dicht beieinander. Nur bei Übervölkerung wird auch der übrige Blattstielteil häufiger aufgesucht. Auffälligerweise werden die Fraßgänge im Innern des Blattstieles in bestimmten Zeitabständen mit der Außenwelt in Verbindung gesetzt. Es ist kaum anzunehmen, daß dies versehentlich geschieht. Vielmehr gewinnt man den Eindruck, daß die Larven dadurch einer Verjauchung des Gangsystems entgegenarbeiten, um ihr Sauerstoffbedürfnis besser befriedigen zu können. Die von den Larven von innen her verursachten

Beschädigungen der Blattstieloberfläche zeigen sehr bald bis weit in die Gänge hinein eine deutliche Wundreaktion. Die Ränder wellen sich auf und verschorfen; die Wunden gehen ineinander über und werden auf diese Weise einer krebsartigen Wucherung oft nicht unähnlich (Vgl. Abb. 4). Derartige Verletzungen sind für den Befall mit Rapserdflohlarven schon bald nach Beginn des Fraßes so typisch, daß von ihnen ohne Präparation der Pflanze oder des Blattes auf den Besatz mit Rapserdflohlarven geschlossen werden kann. Auch das eben be-

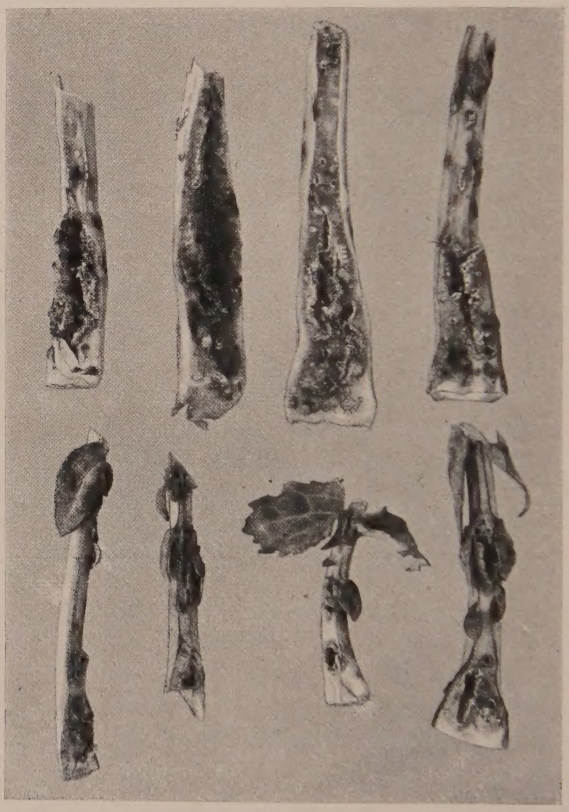

Abb. 4. Infolge Rapserdflohbefalls verschorfte Stiele von Rapsblättern.

schriebene Fraßbild der Larven im Innern des Blattstieles, vor allem der gewundene Verlauf der Fraßgänge, ist so charakteristisch für die Larven des Rapserdflohes, daß eine Verwechselung mit anderen minierenden Larven so gut wie ausgeschlossen ist. Ein häufiger Bewohner des Blattstielinnern ist z. B. die Larve der Fliege *Phytomyza rufipes* Mg. Ihre Gänge verlaufen in ziemlich gerader Richtung im Innern des Blattstieles parallel zur Längsachse. Sie beginnen meistens in der Nähe der Blattfläche und reichen, sich verbreiternd, bis zur Stengelbasis. Hat

die Nahrung während dieser Miniertätigkeit nicht ausgereicht, so wird der Weg noch einmal zurückverfolgt, d. h. der Gang stielaufwärts verlängert. Selbst wenn mehrere Fliegenmaden in dieser Weise in einem Blattstiel tätig sind, ist von außen, im Gegensatz zum Rapserdflohbefall, davon nichts zu erkennen.

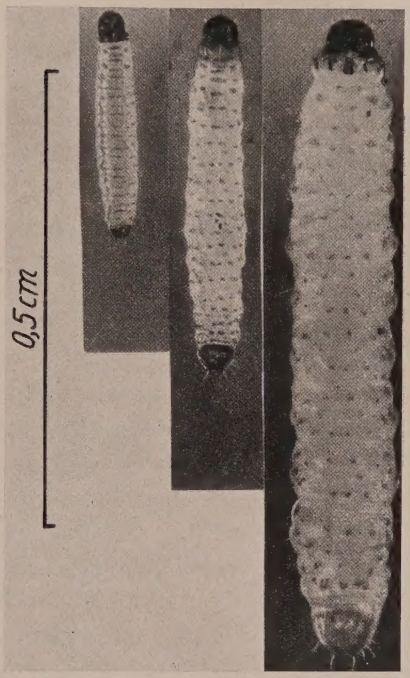

Abb. 5. Die drei Larvenstadien von *Ps. chrysocephala*.

Die Larve von *Psylliodes chrysocephala* durchläuft drei Stadien, die schon durch ihre Größe, noch besser aber durch die Breite der Kopfkapseln voneinander zu unterscheiden sind. Von einer genaueren Beschreibung der einzelnen Stadien soll hier abgesehen werden. Anstatt dessen wird auf die Abbildung 5 verwiesen. Die frisch geschlüpfte Junglarve ist ausgestreckt durchschnittlich 1,75 mm lang, ihre Kopfkapsel im Mittel 0,268 mm breit. Das Abdominalschild, das mit zwei dornartigen Fortsätzen versehen ist, die offenbar im Innern der Pflanze mit zur Fortbewegung dienen, ist deutlich schmaler als der Kopf, aber ebenso dunkel gefärbt wie dieser. Bei der Larve II beträgt die durchschnittliche Kopfkapselbreite 0,361 mm und das Abdominalschild ist im Verhältnis zum Kopf deutlich breiter als beim ersten Stadium. Die Farbe dieses Abdominalschildes ist bei den Larven II und I dunkel- bis schwarzbraun. Die Larve III hat eine Kopfkapselbreite von durchschnittlich 0,483 mm, und das Abdominalschild ist im Vergleich zum Kopf und vor allen Dingen im Vergleich mit demjenigen der beiden ersten Stadien deutlich heller. Die Kopfkapselbreiten aller drei Stadien verhalten sich wie 1 : 1,35 : 1,8.

Die Häutungen der Larven gehen im Innern des Blattstieles oder des Stengels vor sich. In der Zuchtschale findet man einzelne Häute auch außen an den Pflanzenteilen. Danach hat es den Anschein, als ob die Larven kurz vor der Häutung gelegentlich auch die Oberfläche aufsuchen. Die frisch gehäuteten Tiere sind sofort lauf- und auch sehr bald freßfähig.

Normalerweise wird die gesamte Entwicklung einer Larve innerhalb ein und desselben Blattstieles oder, bei Entwicklung im Früh-

jahr, im Stengel durchlaufen[1]). Nur wenn der betreffende Pflanzenteil vor Abschluß der Entwicklung abstirbt, erfriert oder anderweitig zugrunde geht, verläßt die Larve ihren Fraßort, um sich an einer anderen Stelle oder in eine andere Pflanze wieder einzubohren. Dies ist ihr in kürzester Zeit möglich. Auch die 2. und 3. Stadien wählen bei einem derartigen Blatt- oder Pflanzenwechsel vornehmlich die Nähe der Blattstielbasis zum Einbohren. Die Einwanderungsstellen befinden sich allerdings nicht so vorwiegend auf der Blattoberseite wie bei den Junglarven, sondern häufiger auch seitlich oder an der Unterseite. Auch die Entfernung von der Blattstielbasis beträgt oft mehrere Zentimeter, doch wird immer noch die untere Hälfte des Blattstieles bevorzugt.

Ist die Entwicklung abgeschlossen, so verläßt die reife Larve ihre Wirtspflanze in der Regel durch ein selbsthergestelltes Loch, um sich in die Erde zu begeben. Die Farbe der Larve, die bei den jugendlichen Stadien weiß-grau ist, und die schon beim 2., mehr aber noch beim 3. Stadium deutlich einen weiß-gelben Ton angenommen hat, ist jetzt bei der ausgereiften Larve infolge der starken Fettablagerung deutlich gelb-weiß geworden.

Um festzustellen, in welcher Tiefe die Larven in der Erde zur Ruhe kommen, wurde der Boden eines stärker befallenen Rapsschlages wiederholt in verschiedenen Schichten abgehoben und auf Larven durchsucht. Bei der ersten Untersuchung wurden in einer Tiefe von 0—5 cm 20, d. h. alle Larven gefunden, während sich in den nächsten Schichten von 5—10 und 10—15 cm keine befanden. Bei späteren Untersuchungen betrug die oberste Schicht nur 3 cm und die nächste erstreckte sich auf eine Tiefe bis zu 7 cm. Hierbei wurden von insgesamt 81 Larven 69 = 85,3% in der Schicht 0—3 cm, der Rest von 12 = 14,8% zwischen 3 und 7 cm Tiefe gefunden. Diese Untersuchungen kamen im Herbst und Winter zur Ausführung. Bei späteren Kontrollen im Frühjahr wurde festgestellt, daß eine nachträgliche Ortsveränderung der Larven nicht mehr stattfindet. Man darf aus diesen Feststellungen schließen, daß die Verpuppung von *Psylliodes chrysocephala* in der oberflächlichen Erdschicht von nur wenigen Zentimetern Tiefe stattfindet. Eine gewisse Anpassung an den Feuchtigkeitsgehalt der Erde liegt aber offenbar vor, denn im Versuch wurden abwanderungsreife Larven in feuchter Erde bei einer späteren Kontrolle in der Mehrzahl in einer Tiefe von 2—4 cm wiedergefunden. In trockener Erde lagen die Tiere dagegen vorwiegend in einer Tiefe von 3—6 cm. Dieser Versuch ergab gleichzeitig, daß auch die abwanderungsreifen Larven gegen einen Mangel an Feuchtigkeit sehr empfindlich sind. Schon bei der ersten Kontrolle

[1]) Die Fraßhöhle unter dem Herzen der Pflanzen, die Meuche (1940) beschreibt und für typisch hält, gehört nach unseren Beobachtungen zu den Ausnahmen.

nach 11 Tagen war von den in feuchter Erde angesetzten Larven nur eine einzige von 10 tot, während in der trockenen Erde sämtliche wiedergefundenen 7 Larven abgestorben waren.

Die Larven von *Psylliodes chrysocephala* lassen sich nur innerhalb von Pflanzen bzw. von Pflanzenteilen heranziehen. Der Versuch, die Tiere mit Pflanzenmarkbrei aufzuziehen, ist in jedem Falle gescheitert. Die Entwicklungsdauer der Larven ist damit neben der Feuchtigkeit als einer selbstverständlichen Voraussetzung in erster Linie eine Funktion der Temperatur. Um die Tiere in ihrer normalen Fraß- und Lebenstätigkeit nicht dauernd zu stören, wurde die Entwicklungsdauer nur für das gesamte Larvenleben, d. h. vom Schlüpfen bis zur Verpuppung, festgestellt. Auf die Präpuppe entfällt dabei etwa $^1/_5$ der gesamten Larvenentwicklungsdauer. Die Abhängigkeit der Larvenentwicklungsdauer von der Temperatur ist aus Abbildung 6 zu ersehen. Sie zeigt, daß bei 15 ° C die gesamte Entwicklung im Minimum schon nach 47,6 Tagen abgeschlossen ist. Eine Steigerung der Temperatur um nur 4 ° C verringert sie auf 25,7 Tage, d. h. fast um 50%. Bei höheren Temperaturen verflacht sich dann die Kurve allerdings sehr schnell, sodaß bei der hochsommerlichen Temperatur von 28 ° C die Gesamtlarvenentwicklung immerhin noch 16,9 Tage dauert.

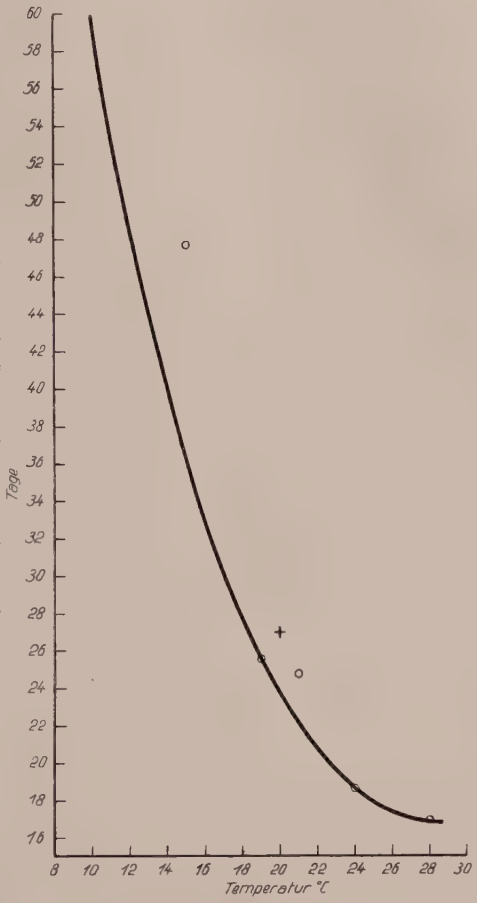

Abb. 6. Larvenentwicklung von *Ps. chrysocephala*. + = Ergebnisse bei nicht konstanten Temperaturen.

C. Die Präpuppe.

Wenn die Larve im Erdboden ihren Verpuppungsort erreicht hat, stellt sie daselbst eine kleine, ovale Erdhöhle her, in der zunächst die Verwandlung zur Präpuppe und später zur Puppe vor sich geht.

Die Umwandlung zur Vorpuppe kann man gut im Laboratorium in der Petrischale beobachten. Nachdem dort die verpuppungsreife Larve auf der Suche nach einem Verpuppungsort zunächst lebhaft umhergelaufen ist, stellt sie die Bewegung ein, und es beginnt ein deutlicher Schrumpfungsprozeß. Indem der Kopf wie vor allem auch das Abdominalende ventral eingeschlagen wird, entsteht allmählich die in der Abbildung 7 wiedergegebene Gestalt. Im Gegensatz zur Larve, die nahezu in ihrer ganzen Länge walzenförmig ist, liegt jetzt die größte Breite des Tieres in Höhe der Brustsegmente, die angeschwollen sind, während der Körper an Länge verloren hat. Die Farbe verändert sich während dieses Prozesses nicht wesentlich; sie nimmt nur einen etwas schmutzigeren Ton an.

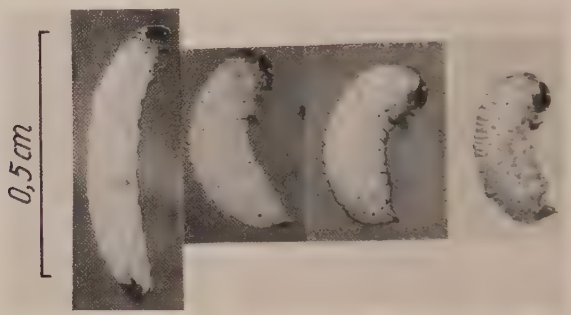

Abb. 7. Umwandlung der Larve von *Ps. chrysocephala* zur Präpuppe.

Die Entwicklungsdauer wurde für die Präpuppe nicht besonders festgestellt. Sie macht, wie schon oben erwähnt, etwa $^1/_5$ der gesamten Larvenentwicklungsdauer aus. Erwähnt zu werden verdient aber, daß auch die Präpuppe gegenüber einem Mangel an Feuchtigkeit die gleiche Empfindlichkeit besitzt wie die übrigen Entwicklungsstadien.

D. Die Puppe.

Die Gestalt der Puppe geht aus der Abbildung 8 hervor. Die durchschnittliche Länge beträgt etwa 3,8 mm und die größte Breite im Mittel 2 mm. Die Größenschwankungen sind nicht unerheblich, da auch beim Käfer die Länge individuell beträchtlich variiert.

Der Ort der Verpuppung wird von der Larve bestimmt, und es wurde bereits erwähnt, daß die Verwandlung im Erdboden in der Regel in einer Tiefe von etwa 2—4 cm stattfindet.

Der Fortgang der Entwicklung macht sich bei der gelblich-weißen Puppe dadurch bemerkbar, daß die Augen schwach rötlich-braun sichtbar werden. Bald darauf scheinen auch die Mandibelspitzen und die Sprunggelenke zunächst rötlich, später bräunlich durch die Puppen-

haut hindurch. Zuletzt färben sich etwa gleichzeitig die Sprungbeine rötlich-braun und die Flügeldecken und das Halsschild schmutzig blaugrau. Bei diesem Stand der Ausfärbung steht das Tier schon unmittelbar vor dem Schlüpfen. Beim Schlüpfakt platzt die Puppenhaut in der Nackenregion, und der Käfer schiebt sich in kurzer Zeit aus der Exhuvie.

Die Dauer der Puppenruhe ist aus Abbildung 9 zu entnehmen.

Abb. 8. Puppe von *Ps. chrysocephala.*

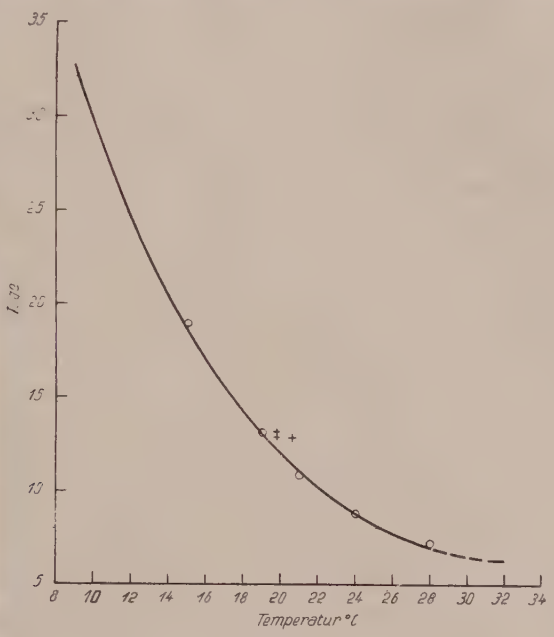

Abb. 9. Puppenentwicklung von *Ps. chrysocephala.* + = Ergebnisse bei nicht konstanten Temperaturen.

Auch die Puppen des Rapserdflohes sind gegen Trockenheit sehr empfindlich, wenn auch nicht in dem Maße wie die Eier und Larven. Über Wasser, also in feuchtigkeitsgesättigter Luft, können sie ihre Entwicklung noch vollenden. Hier liegt wahrscheinlich insofern eine Anpassung vor, als gerade das Puppenstadium in der Hauptsache in das späte Frühjahr fällt und damit in erster Linie den Gefahren einer Trockenperiode ausgesetzt ist.

E. Die Imago.

Die Ausfärbung und Erhärtung der zunächst sehr weichhäutigen, in ihrer Grundfarbe anfangs hell ockerfarbenen und dann über schmutzig gelbbraun nach blauschwarz sich verfärbenden Jungkäfer nimmt eine verhältnismäßig lange Zeit in Anspruch. Der Käfer ist zwar schon lauffähig und kann auch schon kleine Sprünge ausführen, solange Halsschild und Flügeldecken noch nicht den starken Metallglanz angenommen haben. Man darf aber wohl annehmen, daß die Jungkäfer trotzdem nicht eher die schützende Bodendecke verlassen, bis der Chitin-

panzer eine gewisse Festigkeit und damit auch schon seine endgültige Farbe erlangt hat. Im einzelnen wurde das Verhalten der Käfer in diesem Lebensabschnitt unter Freilandverhältnissen zwar nicht nachgeprüft, doch sind mir an der Oberfläche selbst bei stärkstem Massenauftreten von Jungtieren auf den alten Rapsstoppeln niemals unausgefärbte Exemplare zu Gesicht gekommen. In der Laboratoriumszucht währte die Zeitspanne vom Schlüpfen bis zur völligen Ausfärbung bei etwa 20° C rund 1,5 Tage und bei niedrigeren Temperaturen entsprechend länger. Die völlige Erhärtung nimmt mehr Zeit in Anspruch.

Die Art *Psylliodes chrysocephala* L. besitzt in ihrer Stammform ein grünblaues bis schwarzes Halsschild und ebensolche Flügeldecken. Die Abart *anglica* F. (*nigricollis* Marsh.) zeichnet sich dagegen durch ein schwarzgrünes Halsschild und braune Flügeldecken aus, während die Varietät *nucea* Ill. auf der ganzen Oberseite braungelb ist. Von Kuhnt (1913) werden schließlich auch noch Individuen mit fein punktiert gestreiften Flügeldecken, bei denen die Spitze der Hinterschenkel schwärzlich ist, als Unterart *erythrocephala* L. bezeichnet und die ganz kleinen unter 3 mm langen normal gefärbten Stücke als eine besondere Varietät unter der Bezeichnung *Allardi* Bach angeführt. Die Subspecies *nucea* ist uns nur gelegentlich begegnet, während die Form *anglica* nicht eben selten auftrat. Meuche (1941) fand sie zu 8,4% in Schleswig-Holstein. Im Winter 1940/41 wurden Eier von aus dem Freiland eingetragenen und isoliert gehaltenen Individuen dieser Abart in Zucht genommen. Von 11 Nachkommen entsprachen zwei der Abart *nucea*, drei Exemplare der Stammform. Der Rest zeigte zwar vorwiegend die Farbmerkmale der braunflügeligen Form, jedoch stellten einzelne Stücke nicht nur in Bezug auf die Färbung des Halsschildes einen intermediären Typus dar.

Von einer Beschreibung des Käfers soll unter Hinweis auf die Abbildung 10 abgesehen werden. Die Geschlechter unterscheiden sich dadurch, daß die Männchen ein deutlich verbreitertes 1. Tarsenglied besitzen (Abb. 11) und auch der Rand des letzten Hinterleibsegmentes quer abgestutzt ist.

Die Jungkäfer beginnen in der Zucht gelegentlich schon mit der Fraßtätigkeit, wenn sie noch nicht vollkommen ausgefärbt und dementsprechend auch noch nicht ausgehärtet sind. Im Freilande, wo die Tiere im Erdboden vornehmlich der Raps- und Rübsenschläge schlüpfen, beginnen sie nach Durchdringung der geringen oberflächlichen Erdschicht ebenfalls alsbald mit der Ernährung. Je nach dem Zeitpunkt des Schlüpfens finden die Käfer ihre erste Nahrung an der Epidermis noch grüner Stengelteile und an Blättern von Spättrieben. Gern wird das Mark der angeschnittenen, noch lebenden Rapsstoppeln gefressen. An und in ihnen sitzen die Tiere manchmal in so großen Mengen,

daß es beim Durchgehen durch die Stoppeln von aufgescheuchten, springenden Käfern raschelt und knistert. Die Hohlräume der Ölfruchtstoppeln werden nach Meuche (1941) auch oft als Platz für die Sommerruhe ausgewählt. Ist ein Teil der Ausfallsaat inzwischen aufgelaufen, so wird auch diese von den Jungkäfern gerne als Nahrung angenommen.

Vom Stoppelfeld aus streben die Jungtiere allmählich nahe gelegenen schattigen, kühlen Plätzen zu, um hier eine Sommerruhe durchzumachen. Am Grunde von Hecken, unter Gebüsch und an Waldrändern, Grabenufern, Feldrainen und auf Unlandflächen, aber auch in Klee-, Gemenge- oder Kartoffelschlägen kann man die Käfer in der Zeit antreffen und mit dem Netz ketschern. In besonders großer Anzahl

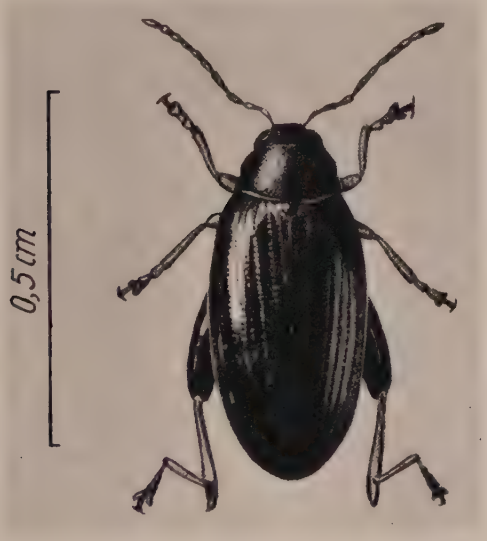

Abb. 10. *Psylliodes chrysocephala* L. (nach Rostrup-Thomsen).

Abb. 11. Tarsen des Vorderbeines von *Ps. chrysocephala*. a = Männchen; b = Weibchen (halbschematisch).

(bis 577 Käfer mit 10 Netzschlägen) fand Meuche sie in einem Park, der an ein stark befallenes Rübsenfeld grenzte. Im September, teilweise wohl auch erst im Oktober, stellen die Tiere sich dann auf der inzwischen aufgelaufenen oder schon herangewachsenen Herbstsaat wieder ein. Die Fraßtätigkeit wird hier als Reifungsfraß zwar alsbald wieder aufgenommen, hat aber, wenigstens im Binnenlande, für die Pflanzen im allgemeinen keinerlei Bedeutung.

Im Küstenklima liegen die Dinge allerdings ein wenig anders. Ein großer Teil der Jungkäfer erscheint auch hier in der ersten Junihälfte (Lembke, 1937), während die Eiablage unter Fortsetzung des Reifungsfraßes schon im August auf den um diese Zeit meist noch kleinen Saaten einsetzt. Nach den Beobachtungen erfahrener Praktiker

(Lembke, 1937), ist es unter solchen Umständen auch schon dazu gekommen, daß die zeitigen Aussaaten von Raps im Keimlingsstadium vom Rapserdfloh-Käfer schwer heimgesucht wurden. Ich selber habe solche Fälle noch nicht erlebt. Sie sind aber nach dem ganzen Lebensablauf dieses Schädlings im Küstenklima durchaus zu erwarten. Auch Meuche hat 1940 in Schleswig-Holstein einen recht bedenklichen Imaginalfraß an Rapskeimlingen beobachtet. Interessant ist in diesem Zusammenhange schließlich noch eine Mitteilung von Roebuck (1937). Nach diesem Autor schlüpften in Derbyshire die Käfer in den Jahren 1935—36 im Mai und Juni und richteten Mitte Juli bedeutende Schäden an jungen Kohlpflanzen an, die in England bis dahin noch nicht beobachtet waren.

Die Kopulation der Jungkäfer findet anscheinend in der Regel erst nach der Sommerruhe bzw. erst auf der Herbstsaat statt, d. h. dort, wo auch die Fortpflanzung vonstatten geht. Kopulierende Pärchen sind im Freilande nicht gerade sehr häufig anzutreffen. Auch im Laboratorium muß man oft lange Zeit warten, bis man ein sich begattendes Pärchen zu Gesicht bekommt, trotzdem der Begattungsakt längere Zeit andauert und im Laufe des Lebens auch des öfteren wiederholt wird. Am schnellsten finden sich die Pärchen bald nach dem Eintragen der Käfer aus dem Freilande, besonders in kleineren Gefäßen. Dann ist auch der günstigste Zeitpunkt, um Pärchen für die Zucht zu isolieren, da später eine Trennung der Käfer nach dem Geschlecht auf einige Schwierigkeiten stößt.

Zur Eiablage begeben sich die Weibchen in der Nähe der Brutpflanzen in die Erde. Hier werden die Eier, je nach dem Feuchtigkeitsgehalt des Bodens, in der Mehrzahl etwa 1—2 cm tief, nach Blunck (1921) auch bis zu einer Tiefe von 8 cm, einzeln, paarweise, meistens aber in kleinen Gruppen von etwa 3—6 Stück, abgelegt. Die meisten wurden in der Regel in einer Entfernung von wenigen Zentimetern vom Wurzelhals der nächsten Pflanze gefunden, jedoch kommen nicht selten auch Ablagen unmittelbar an den Wurzelhals und in größerer Entfernung vor, wenn Spalten und Risse im trockenen Boden hier den Käfern das Eindringen erleichtern.

Die Eiablage des Rapserdflohes kann schon im Hochsommer, d. h. im August beginnen, fällt aber in der Hauptsache in den Herbst und das Frühjahr. In den eigentlichen Wintermonaten können ebenfalls Eier gelegt werden, da der Rapserdfloh keine Winterruhe kennt (Newton, 1929). Voraussetzung dazu ist allerdings, daß die Temperaturen hoch genug liegen. Der Schwerpunkt der Fortpflanzungszeit, der anscheinend in den meisten Gebieten und Jahren im Herbst liegt, kann sich, wiederum in starker Abhängigkeit von dem Gesamtklima, besonders aber von der Witterung des vorangegangenen Jahres, sehr auf

das Frühjahr verlagern. Die Tatsache, daß ein zu normaler Zeit bestellter Rübsen vor Winter im Binnenlande in der Regel garnicht und im Küstenklima nur gelegentlich befallen wird, im Frühjahr aber oft einen starken Larvenbesatz aufweist, läßt jedenfalls darauf schließen, daß in manchen Jahren ein sehr namhafter Prozentsatz der Käfer, wenn nicht manchmal die Mehrzahl, den Winter überdauert, und die Hauptmasse der Eier erst im Frühjahr zur Reife und zur Ablage kommt. Für das Küstenklima besteht allerdings auch die Vermutung, daß in günstigen Jahren zwei Generationen des Schädlings zur Entwicklung kommen können, von denen die zweite dann vornehmlich den Rübsen befällt. Hiervon wird noch in einer anderen Arbeit die Rede sein (s. Heft 8 dieser Zeitschrift).

Von einzelnen Weibchen wurden in Laboratoriumszuchten wiederholt zwischen 800 und 1000, im Maximum 1441 Eier erzielt. Andere Ergebnisse lassen weiterhin vermuten, daß selbst die durchschnittliche Eileistung je Weibchen sich bei vielen überwinterten Tieren nicht weit von 1000 entfernt. Auch aus der Tatsache, daß Anfang April in Schleswig-Holstein von Rapsfeldern eingetragene Käfer in jedem Falle über 200, in der Regel zwischen 3 und 400 und im Höchstfalle noch 416 Eier legten, darf man schließen, daß die Gesamteizahl eines Weibchens mit 1000 nicht zu hoch gegriffen ist. Aus den mitgeteilten Zahlen kann man im übrigen erkennen, daß selbst im Küstenklima ein Teil der Weibchen im Frühjahr noch eine ganz erstaunlich hohe Anzahl von Eiern zu legen vermag. Dieser Prozentsatz der auf das Frühjahr entfallenden Eier wird aber im Binnenlande, wo die Tiere im Herbst erheblich später mit der Ablage beginnen, vermutlich noch höher sein. Meuche erzielte von im Frühjahr eingefangenen Weibchen wiederholt noch mehr als 300 und im Maximum 495 Eier.

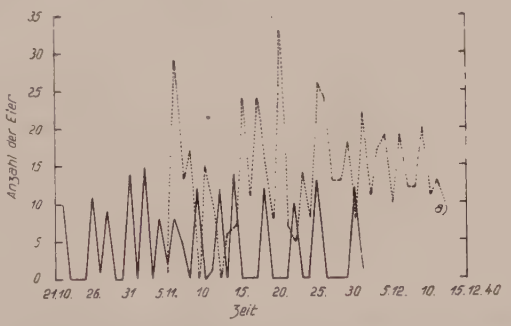

Abb. 12. Rhythmus der Eiablage von *Psylliodes chrysocephala*. —— = Zucht bei 15° C . . . Zucht bei 28° C *a* = Weibchen entkommen.

Die durchschnittliche Tagesleistung sowie die Geschwindigkeit der Eireifung und damit auch der Rhythmus der Eiablage ist ganz wesentlich von der Temperatur abhängig. Wie aus der Abbildung 12 hervorgeht, wurde in Zuchten bei 28° rund die dreifache durchschnittliche Eizahl je Tag erzielt wie bei 15°. Diese Feststellung ist insofern noch von besonderem Interesse, als die Embryonalentwicklung bei 28° schon starken Hemmungen unterliegt und die Mortalität recht beträcht-

lich ist. Die Abbildung 12 läßt im übrigen gut erkennen, daß Tage ohne Eiablage bei den tieferen Temperaturen regelmäßig eingeschoben werden. Sie häufen sich im übrigen auch mit zunehmendem Alter der Tiere. Die Spitzen der Kurven in der 28°-Zucht sind mit Rücksicht auf die Tatsache, daß die Weibchen nur 14 Ovarialschläuche besitzen, als beachtlich hoch anzusprechen.

Um die niedrigste Temperatur zu bestimmen, bei der die Eiablage gerade noch stattfinden kann, wurden einzelne Zuchtzylinder im Freilande derart aufgestellt, daß die Sonnenbestrahlung sich nicht auswirken konnte. Aus diesen Versuchen ergab sich, daß die Tiere bei steigender Temperatur bei einem Mittel von 5—6° C mit der Eiablage zögernd begannen, bei fallender Quecksilbersäule aber gelegentlich auch bei etwas geringeren Wärmegraden Eier absetzen. Die Maximaltemperaturen betrugen dabei in wiederholten Fällen nur 6—9°. Zu ganz ähnlichen Ergebnissen führten früher vom Verfasser angestellte Beobachtungen (Kaufmann, 1923).

Die Eiablage des Rapserdflohes geht ganz vorwiegend nachts und in den frühen Morgenstunden vonstatten und zwar unabhängig davon, ob die Tiere im Dunkeln stehen oder dem Tageslicht ausgesetzt sind. Auch hier machen frisch vom Felde eingetragene Käfer in gewissem Sinne eine Ausnahme. Stellt man ihnen eine günstige Ablagegelegenheit zur Verfügung, so machen sie davon oft auch schon bei Tage bald Gebrauch. Die Tiere schieben ihre sehr bewegliche Legescheide verhältnismäßig weit heraus und tasten damit, teilweise rückwärts kriechend, die Unterlage ab. Gelangen sie dabei an eine Stelle, die genügend feucht und so geartet ist, daß die Legescheide eingeschoben oder eingeklemmt werden kann und damit ein allseitiger Berührungsreiz ausgelöst wird, so werden die Eier abgesetzt.

Für die Lebensdauer von *Psylliodes chrysocephala* kann man nur sehr schwer eine Norm aufstellen, da sie stark von der Witterung, insbesondere vom Verlauf des Winters abhängig ist. Die große Masse der Jungkäfer schlüpft im Juni, in manchen Jahren auch wohl erst im Juli, und findet bei Einbruch des Winters oder erst im Laufe des Januar und Februar den Tod. Ist der Winter aber milder, so wird der Prozentsatz der weiterlebenden Tiere größer und macht vielleicht im Binnenlande sogar die Mehrzahl aus. Diese Tiere können dann nach erneuter Eiablage noch weit bis in den Mai und Juni hinein leben und unter günstigen Umständen, wie im Laboratorium, vereinzelt sogar noch wesentlich länger. Sollte sich die Vermutung bestätigen, daß im Küstenklima bisweilen auch zwei Generationen innerhalb Jahresfrist heranreifen können, so wird man der zweiten Generation, die dann in den Frühjahrsmonaten und bis in den Sommer hinein zur Entwicklung kommt, nur eine relativ kurze Lebensdauer zuschreiben können.

Die Art der Fortbewegung und Wanderung des Rapserdflohes verdient eine besondere Besprechung, da sie in mancher Beziehung nicht nur auch heute noch problematisch ist, sondern weil eine endgültige Klärung dieses Fragenkomplexes u. U. für die Bekämpfung von Bedeutung werden kann. Die schlanke, glatte Körpergestalt, die stark an diejenige der Schwimmkäfer erinnert, und die ungewöhnlich kräftig entwickelten Sprungbeine weisen schon eindeutig darauf hin, daß das Springen für die Fortbewegung dieser Tiere eine entscheidende Rolle spielt. Dieser Eindruck wird noch verstärkt, wenn man den Käfer beim Laufen beobachtet und seine Reaktion auf Störungen oder Beunruhigungen feststellt. Schließlich ist nicht zuletzt der Bau und die Haltung der Sprungbeine ein Beweis dafür, welche Bedeutung das Springen im Leben dieses Tieres hat. Die Hinterschienen sind dauernd und selbst beim Laufen dicht an die Oberschenkel gezogen und ruhen hier in einer besonders dafür vorgesehenen Grube. Beim Laufen werden die Hinterbeine vorwiegend als Ganzes bewegt und unterstützen dabei mit Hilfe der Tarsen die Bewegungen der vorderen beiden Beinpaare. Auf diese Weise ist der Käfer in jeder Stellung und in jedem Augenblick sprungbereit, und die Geschwindigkeit seiner Reaktion ist in der Tat ganz erstaunlich. Da die Tarsen nicht am Ende der Tibien eingelenkt sind, sondern etwa am Ende des zweiten Drittels, so ruht das noch zusätzlich mit Dornen versehene Schienenende ständig auf der Unterlage und kann so jederzeit Widerstand finden und den Käfer kräftig abstoßen. Die Sprungleistung ist überraschend: Ohne Unterstützung durch Wind können die Käfer selbst noch mit einem Sprungbein Sprünge von 60—70 cm ausführen. Das entspricht etwa dem 200 fachen ihrer eigenen Körperlänge.

Die Rapserdflöhe besitzen ein paar gut ausgebildeter Flügel. Es fällt aber auf, daß sie weder beim Sprung noch beim Fallen aus großer Höhe Gebrauch von ihnen machen. Nur wenn sie auf glatter Unterlage, z. B. auf Glas, auf dem Rücken liegen und sich lange Zeit vergeblich bemüht haben, wieder auf die Beine zu kommen, werden durch ruckartiges Spreizen die Flügeldecken zu Hilfe genommen. Auch dieser Versuch bleibt allerdings in der Regel ohne den gewünschten Erfolg, da infolge der Länge des Körpers der Überschlag über den Kopf nicht gelingt. Es erhebt sich nun die Frage, ob und unter welchen Umständen die Käfer in der Natur von ihren Flügeln Gebrauch machen, und wie sie von ihrem Geburtsort ins Sommerlager und von dort wieder auf die Winterung, d. h. an ihre Fortpflanzungsstätten gelangen? Auf dem Ölfruchtschlage selbst, d. h. bei der Wanderung von Pflanze zu Pflanze oder beim Aufsuchen des Geschlechtspartners, werden offenbar die Flügel nicht benutzt. Hier reicht das Laufen und Springen auch vollkommen aus. Überdies sind während dieser Zeit die Temperaturen

in der Regel relativ niedrig und daher für einen Flug nicht eben günstig. Die Hauptwanderzeit fällt dagegen in die wärmeren Sommermonate und hier stünde einem Flug der Käfer nichts im Wege. Trotzdem hat es den Anschein, als ob auch in dieser Zeit die Tiere garnicht oder nur sehr selten von ihren Flügeln Gebrauch machen. Mir selbst ist es niemals gelungen, einen fliegenden Rapserdfloh zu sehen. Man könnte nun annehmen, daß die Tiere vielleicht nachts fliegen. In diesem Falle müßte sich wenigstens der eine oder andere einmal an einer Leimtafel gefangen haben, von denen wir mehrere am Rande von Raps- und Rübsenschlägen vom zeitigen Frühjahr bis in den Hochsommer aufgestellt hatten. Die Wanderungen der Kohlerdflöhe, des Rapsglanzkäfers und der ölfruchtbewohnenden Rüsselkäfer konnten wir auf Grund der täglichen Kontrolle gut verfolgen. Ein Rapserdfloh hat sich an diesen Tafeln aber nicht gefangen. Bis der Gegenbeweis vorliegt, dürfen wir also schon mit einigem Grund annehmen, daß *Psylliodes chrysocephala* seine Wanderungen und Ortsveränderungen in der Hauptsache springend durchführt. Ist dies der Fall, so würde daraus folgen, daß die Tiere stark orts- oder gebietsgebunden sind und selbst bei Übervermehrung eine räumliche Ausbreitung nur langsam und allmählich vor sich gehen kann, da schon Wälder, Flüsse, ja selbst breite Gräben den Käfern dann ein ernstes Hindernis bereiten würden. Die Massenvermehrung andererseits müßte im übrigen, wenn die anderen Voraussetzungen gegeben sind, um so leichter vor sich gehen können, je zahlreicher die Ölfruchtschläge in einem enger begrenzten Gebiet sind, da größere gefahrbringende Wanderungen dann unterbleiben können. Ob die Tatsache, daß das stärkste geschlossene Massenverbreitungsgebiet des Rapserdflohes, das im Westen der Provinz Schleswig-Holstein und in den daran angrenzenden Teilen von Mecklenburg liegt, sich auch mit dem Areal weitgehend deckt, in dem selbst in Zeiten des Niederganges des Ölfruchtanbaues immer noch relativ viel Raps und Rübsen angesät wurde, mit der Flugträgheit des Käfers zusammenhängt, kann z. Zt. noch nicht entschieden werden. Es soll auch davon abgesehen werden, diese Überlegungen weiterzuspinnen. Immerhin dürfte es wichtig sein, festzustellen, ob und unter welchen Voraussetzungen *Psylliodes chrysocephala* von seinen Flügeln Gebrauch macht.

IV. Zusammenfassung.

Im Abschnitt „Methodisches" werden einige Winke für die Haltung und Zucht des Schädlings gegeben.

Die Eier und die Embryonalentwicklung werden beschrieben. Diese ist mit Ausnahme eines engen Temperaturbereiches um 15° C, in der eine feuchtigkeitsgesättigte Luft genügt, nur bei Berührung mit tropfbar flüssigem Wasser möglich. Das gleiche gilt für die Entwicklung

der Larven und Präpuppen, während die Puppen sich auch bei 100%iger Luftfeuchtigkeit weiterentwickeln. Für die Eier, Larven und Puppen ist die Temperaturabhängigkeit der Entwicklungsdauer durch Kurven dargestellt.

Die Embryonen zeigen schon bei 26° C Entwicklungshemmungen. Die Junglarven schlüpfen vorwiegend in den Nachtstunden und können bei genügender Feuchtigkeit einige Tage hungern. Sie dringen in kurzer Zeit, in der Regel von oben her, in die Basis der Blattstiele ein. Hier verursachen sie später von innen her ein Aufreißen und Schorfigwerden der Blattstieloberseite, an dem der Larvenbefall leicht erkannt werden kann.

Die drei Larvenstadien sind in ihren wichtigsten Merkmalen beschrieben und abgebildet. Die Kopfkapselbreiten verhalten sich wie 1 zu 1,35 zu 1,8.

Zur Verpuppung gehen die Larven, je nach Feuchtigkeit des Bodens, etwa 2—4 cm, in der Regel 2—3 cm tief in die Erde.

In einer kleinen Erdhöhle geht die Verwandlung zur Präpuppe vor sich. Ihre Entwicklungsdauer beträgt etwa $^1/_5$ der gesamten Larvenzeit. Im Küstenklima überwintert ein Teil der Nachkommenschaft in diesem Stadium. Die Verpuppung findet in jedem Falle erst im Frühjahr statt.

Neben der glänzend blau-schwarzen Stammform von *Ps. chrysocephala* kommen noch mehr oder weniger braune Abarten vor, die sich untereinander und mit der Stammform kreuzen lassen und bei Inzucht aufspalten oder braunflügelige Übergangsformen ergeben.

Die Jungkäfer schlüpfen in der Regel in der ersten Junihälfte, machen ihren Ernährungsfraß auf dem alten Ölfruchtfeld durch und begeben sich dann in eine Sommerruhe an schattigen Plätzen. Sie zerstreuen sich dabei über die Landschaft und stellen sich im Küstenklima Anfang August und im kontinentalen Klima erst etwa 6 Wochen später zum Reifungsfraß und zur Eiablage auf der Herbstsaat wieder ein. Die Eier werden in kleinen Gruppen einige Zentimeter tief in der Nähe der Wirtspflanzen im Boden abgesetzt. Ein Weibchen vermag 1000 und mehr Eier zu legen und selbst nach der Überwinterung noch 4 bis 500.

Die Geschwindigkeit der Eireifung und -ablage steigt mit der Temperatur. Sie ist selbst bei hochsommmerlichen Temperaturen noch möglich. Die untere Temperaturgrenze, bei der Eiablage mit Unterbrechungen noch stattfindet, beträgt etwa 5—6° C.

Für die Lebensdauer der Käfer ist der Beginn der Eiablage im Herbst und der Verlauf des Winters ausschlaggebend. Sie beträgt für einen großen Teil der Tiere nur 6—7 Monate, für den mehr oder weniger großen überwinternden Rest aber 10—11 Monate.

Die Fortbewegung des Rapserdflohes ist vorwiegend springend. Ob und unter welchen Umständen die Tiere von ihren Flügeln Gebrauch machen, ist noch ungeklärt.

Schrifttum.

Blunck, H. Erdflohkäfer an den Ölsaaten im Jahre 1920. — Arb. Biol. Reichsanstalt **10**, 1921, 433—444.

— — Ertragssicherung im Ölfruchtbau durch Pflanzenschutz. (Nach einem Vortrag auf der Arbeitstagung des Deutschen Pflanzenschutzdienstes in Würzburg am 23. Januar). — Selbstverlag des Reichsnährstandes, Berlin 1940, 51 S.

Börner, C. und Blunck, H. Zusammenfassung von „Beiträge zur Kenntnis vom Massenwechsel (Gradation) schädlicher Insekten". — Arb. Biol. Reichsanstalt **10**, 1921, 450—464.

Kaufmann, O. Beobachtungen und Versuche zur Frage der Überwinterung und Parasitierung von Ölfruchtschädlingen aus den Gattungen *Meligethes*, *Phyllotreta*, *Psylliodes* und *Ceutorrhynchus*. — Arb. Biol. Reichsanst. **12**, 1925, 109—169.

— — Neue Gedanken und Erkenntnisse über den Rapserdfloh (*Psylliodes chrysocephala* L.). — Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzdienst **20**, 1940, 1—3.

— — Welche Gefahr droht dem Raps durch den Rapserdfloh? — Mitt. f. d. Landwirtsch. **55**, 1940, 968—970.

Kuhnt, P. Illustrierte Bestimmungstabellen der Käfer Deutschlands. Stuttgart 1913, 1138 S.

Lembke, H. Die gefährlichsten Schädlinge des Ölfruchtbaus. — Wochenblatt Landesbauernschaft Sachsen-Anhalt 95, 1937, 1175—1176.

Meuche, A. Auswinterungsschäden an Ölfrüchten im Winter 1938/39. — Z. Pflanz.-Krankheiten **50**, 1940, 177—188.

— — Untersuchungen am Rapserdfloh (*Psylliodes chrysocephala* L.) in Ostholstein. — Z. angew. Ent. **27**, 1940, 464—495.

Newton, H. C. F. Observations on the Biology of some Flea-Beetles of Economic Importance. — Journ. South-Eastern Agric. College, Nr. 26, Wye, Kent 1929, 145—162.

Riggert, E. Der augenblickliche Stand der Schädlingsbekämpfung im Ölfruchtbau. — Deutsch. Landw. Presse **65**, 1938, 213—214 und 225.

Roebuck, A. The Cabbage Stem Flea Beetle (*Psylliodes chrysocephala* L.). — Derbysh. Fmr. **17**, Derby 1937, 169—170. — Ref. R.A.E. **25**, Ser. A. London 1937, S. 611.

Ueber ein Schadauftreten von Sitona puncticollis Steph.

Von Dr. Eckart Meyer.

(Aus dem Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn, Direktor: Prof. Dr. Blunck.)

Mit 4 Abbildungen.

Mitte Juni 1939 trat auf einem auf dem Gute Neu-Hemmerich bei Köln gelegenen Zuchtgarten des hiesigen Instituts für Bodenlehre

und Pflanzenbau starker Befall durch Blattrandkäfer an Rotklee auf. An das Institut für Pflanzenkrankheiten eingesandte Stücke wurden als *Sitona puncticollis* Steph. bestimmt[1]). Es handelte sich ausnahmslos um frische, wohl erst vor kurzer Zeit geschlüpfte Stücke, wie die fast immer völlig intakte Behaarung, die noch nicht ganz verhärteten Flügeldecken und die unentwickelten Gonaden der Weibchen zeigten. Die Färbung variierte erheblich von hell — graugelb bis gelbbraun. Nach Durchsicht von mehreren hundert Käfern konnte aber mit Sicherheit festgestellt werden, daß es sich nur um eine Art handelte.

S. puncticollis ist in Deutschland noch nicht in nennenswertem Umfang schädlich geworden. Lediglich Ripper (1936 und 1937) nennt diese Art als Schädling von untergeordneter Bedeutung an Luzerne, Futtererbsen und Wicken in der Ostmark. Aus dem Ausland liegen Meldungen über Vorkommen an Klee aus Schottland (Jackson 1921 und 1922) und Rußland (Mizerova 1916, Sopotzko 1916, Sakharov, Pilyugina und Ginsburg 1934) vor. Größere Bedeutung scheint der Befall auch dort nicht gehabt zu haben.

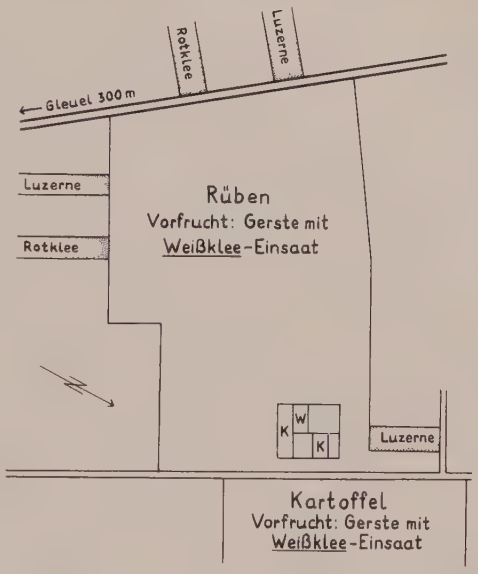

Abb. 1. Lageskizze des Schadortes von *Sitona puncticollis* Steph. — K, Klee-Elitenbestand (1 bzw. 2 Ar), W, Zottelwicken-Roggen-Gemenge. Die punktierten Flächen in den Leguminosenbeständen bezeichnen die Zonen des stärksten Fraßes.

Der bedrohte Zuchtgarten (s. Abb. 1) lag in der Nordecke eines Rübenschlages, der im Vorjahre Gerste mit Weißkleeeinsaat getragen hatte, etwa 30 m von den Feldrändern entfernt. Bei der ersten Besichtigung am 20. 6. waren die im Abstand von 50 × 50 cm einzeln stehenden Pflanzen des größeren der beiden Rotklee-Elitebestände bereits überall sehr stark befressen. An den Rändern standen nur noch die Stengel (s. Abb. 2). Auf der kleinen Parzelle war der Fraß noch wesentlich schwächer, doch fehlte auch hier bereits überall mindestens die Hälfte der Blattmasse. Der Befall war aber auf beiden Flächen ungefähr

[1]) Die Bestimmung wurde von den Herren Pfarrer Horion (Düsseldorf) und Dr. Wagner (Berlin) bestätigt. Beiden sei auch an dieser Stelle bestens gedankt.

gleich stark. An jeder Pflanze saßen die Käfer dicht gedrängt in den Winkeln zwischen den Stengeln oder zwischen den gerade in der Entfaltung begriffenen Blättchen. Verhältnismäßig wenige wurden dagegen frei an den Blättern sitzend beim Fraß angetroffen. Der größte Teil hielt sich an der Basis der Pflanzen bzw. in Bodenrissen und unter Erdklumpen in deren Nähe auf. Durchschnittlich entfielen auf jede Pflanze mindestens 100 Käfer. Vereinzelte Tote, die mehr oder weniger frei auf dem Boden lagen, dürften einer am 18. 6. durchgeführten Bleiarsenspritzung zum Opfer gefallen sein. Auch außerhalb der Kleebestände liefen in dem Zuchtgarten überall zahlreiche *S. puncticollis* umher, doch wurde Fraß nirgends, auch nicht an den in Gemenge mit Roggen angesäten Wicken (*Vicia villosa*) beobachtet. Dagegen war ein nordwestlich an den Rübenschlag angrenzender Luzernebestand an den Rändern in der Nähe des Zuchtgartens sehr stark befressen. Ein etwa

Abb. 2. Rotklee-Elitenbestand von *Sitona puncticollis* befressen (fot. 20. 6. 39).

1,5 m breiter Streifen war hier bereits völlig entblättert. Weiter feldeinwärts nahm der Fraß rasch ab, in etwa 3—4 m Entfernung vom Rande waren nur an den unteren Blättern die für *Sitona* charakteristischen Schäden zu finden. Allgemein schritt der Fraß hier, wie auf dem Rotklee, von unten nach oben fort (s. Abb. 3).

An den Rändern des Zuchtgartens sowohl wie an dem Luzerneschlag wurde eine lebhafte Zuwanderung weiterer Käfer beobachtet. Dagegen wurden auf den Rüben in etwas größerer Entfernung von diesen beiden Parzellen nur wenige Käfer gefunden. Allerdings waren sie infolge ihrer dem Boden ähnlichen Färbung dort sehr leicht zu übersehen. In auffällig großer Menge häuften sich dagegen die Tiere am Ostrande des mit Schlacken befestigten, sehr staubigen Feldweges. In der Wagenspur sowie in der Randfurche des angrenzenden Kartoffelschlages, der gleichfalls Wintergerste-Weißklee als Vorfrucht getragen hatte, befanden sich Anhäufungen von Tausenden von Käfern, die stellenweise zenti-

meterstarke, zusammenhängende Schichten bildeten. Da die Hauptwanderungsrichtung der Käfer hier über den Weg führte, scheint es, daß dieser für die Käfer ein schwer überschreitbares Hindernis bildete. Vielleicht hatte der sehr feine Staub bei der schon längere Zeit andauernden trockenen Witterung eine ähnliche schädigende Wirkung auf die Käfer, wie sie von feingemahlenen Metalloxyden (Quarzmehle) bekannt ist. In der Tat wurden hier schon am 20. 6. in erheblichen Mengen tote Käfer gefunden. Ihre Zahl nahm in der Folge rasch zu, sodaß Anfang Juli an mehreren Stellen zusammenhängende Schichten toter Tiere anzutreffen waren. Lebend aus den Massenanhäufungen am

Abb. 3. Fraßbild von *Sitona puncticollis* an Luzerne. Die Triebe sind in ½ (a). 1,5 (b) und 3 m (c) Entfernung vom Feldrande entnommen (fot. 20. 6. 39).

Wegrande eingetragene, saubere Käfer erwiesen sich dagegen in Zuchten als durchaus lebensfähig. Erst später ging der größte Teil von ihnen durch Infektion mit *Beauveria bassiana* Bals. zugrunde.

Bei den gefundenen Käfern handelte es sich, wie bereits erwähnt, durchweg um Jungkäfer. Es ist mit Sicherheit anzunehmen, daß die Tiere ihre Larvenperiode an dem in der Vorfrucht eingesäten Weißklee durchgemacht haben. Tatsächlich wurden am 23. 6. an sämtlichen kleinen Leguminosenschlägen (Luzerne und Rotklee), die an den Rübenschlag angrenzten (s. Abb. 1), große Mengen von *S. puncticollis* angetroffen. Ebenso wie auf dem bereits beschriebenen Luzerneschlag war der Befall an den dem Rübenschlag zugewandten Feldrändern am stärksten

und nahm nach der Feldmitte zu rasch ab. U. a. waren auch ein Luzerne- und Rotkleeschlag, die von den Rüben durch die Straße Gleuel—Neu-Hemmerich getrennt waren, stark befallen. Die Teerdecke dieser Straße schien im Gegensatz zu dem Staub des Feldweges für die Käfer kein nennenswertes Hindernis zu bilden.

Der Kartoffelschlag grenzte unmittelbar nicht an Leguminosenbestände. Zwei kleine, etwa 100 m östlich davon gelegene Rotkleeschläge, wiesen gleichfalls an den Rändern merklichen Befall auf.

Wahrscheinlich sind die Käfer auch befähigt, größere Strecken zurückzulegen. In etwa 300 m entfernten Hausgärten am Nordrande von Gleuel setzte ungefähr gleichzeitig starker *Sitona*-Fraß an *Phaseolus* ein. Leider konnte dort kein Material entnommen werden, es ist aber

Abb. 4. Fanggraben um die Elitebestände (fot. 23. 6. 39).

kaum zu bezweifeln, daß es sich um die gleiche Art gehandelt hat, da andere *Sitona*-Arten zu dieser Zeit nicht in nennenswerter Menge auftraten.

In Stichproben, die in anderen Teilen der Feldmark von Gleuel, sowie an verschiedenen Orten im Gebiet zwischen Bonn und Köln entnommen wurden, fehlte *S. puncticollis* dagegen völlig. Es ist wohl anzunehmen, daß die auf dem Gute Neu-Hemmerich übliche Frucht-

folge, in der die Einsaat von Klee zur Zwischennutzung und Gründüngung eine besondere Rolle spielt, den Käfern besonders günstige Vermehrungsbedingungen bietet.

Soweit die Wanderung beobachtet werden konnte, erfolgte diese immer nur zu Fuß. Auch die Tatsache, daß die Art südlich eines den Feldweg in etwa 150 m Entfernung von dem Rüben- bzw. Kartoffelschlag überquerenden Wassergrabens völlig fehlte, weist darauf hin, daß die Käfer von ihrem Flugvermögen nur selten Gebrauch machen. Sie besitzen aber durchweg wohlentwickelte Flügel und sind nicht flugunfähig, wie mehrfach beobachtet werden konnte.

Nachdem eine am 18. 6. durch den Leiter des Zuchtgartens veranlaßte Spritzung mit Bleiarsen praktisch fehlgeschlagen war, wurde am 20. 6. in Anlehnung an Untersuchungen über die Bekämpfung von *Sitona lineata* (Thode — im Druck) versucht, die Käfer auf den Elitebeständen durch Kalkarsenstäubemittel zu bekämpfen. Trotz guter Wirkung war aber bei der ständigen Neuzuwanderung damit allein kein ausreichender Erfolg zu erzielen. Am 22. 6. wurde daher versucht, den Neuzuzug durch Anlage eines etwa 20 cm tiefen Fanggrabens (s. Abb. 4) abzufangen. Der Erfolg war durchschlagend. Bei dem fortdauernden trockenen Wetter konnten die Käfer diesen nicht überschreiten. Bereits 20 Stunden nach Anlage des Grabens waren an seiner Sohle eine geschlossene Schicht, in den etwas vertieften Ecken sogar Anhäufungen von mehreren Litern der Käfer entstanden, die dann durch Zerstampfen vernichtet wurden. Auf den so geschützten Parzellen nahm der Befall nach einer weiteren Bestäubung mit Kalkarsen, die an den völlig abgefressenen Pflanzen noch durch mehrfaches Abfangen mittels Ketscher (durch einmaliges Abketschern wurden von der kleineren, 1 Ar großen Kleeparzelle etwa 35 000 Käfer, d. h. etwa 85 Käfer je Pflanze, abgefangen) unterstützt wurde, rasch ab. Nach stärkeren Regenfällen wurde der Graben etwa eine Woche später allerdings unwirksam, doch konnte die schon vorher erheblich abgeschwächte und einige Tage später fast völlig aufhörende Zuwanderung den jetzt kräftig durchtreibenden Kleebeständen keinen nennenswerten Schaden mehr zufügen.

Infolge der am 1. August erfolgten Einberufung des Verfassers zum Wehrdienst, konnten die Beobachtungen nicht fortgeführt werden. Zu Zuchtzwecken auf dem Versuchsfeld und im Laboratorium eingezwingerte Käfer gingen fast restlos infolge Verpilzung durch *Beauveria bassiana* Bals. ein. Eine Weiterentwicklung der weiblichen Gonaden konnte bis Ende August in keiner der beiden Zuchten beobachtet werden.

Schrifttum.

Jackson, D. J.: Notes on the Distribution of Weevils of the Genus *Sitona* in the North of Scotland. — Scottish Naturalist **119—120**, 178, Edinburgh 1921.

Jacksou, D. J., Further Observations on *Sitones lineatus* L. — Ann. Appl. Biol. **9**, 69—71, Cambridge 1922.

Mizerova, F. V.: (Pests of clover in the govt. of Orel according to observations in 1913—1914). — Publ. Entom. Stat. Zemstvo govt. Tula, 151—153, Tula 1916. — Ref.: R. a. E. **4**, 294—295, 1916[1]).

Ripper, W.: Die tierischen Schädlinge des Feldbaues im Jahre 1935. — Neuheiten Pflanzenschutz, **29**, 52—53, Wien 1936.

— — Schaden und Bekämpfung der Blattrandkäfer. (Vorläufige Mitteilung.) — Neuheiten Pflanzenschutz, **30**, 55—58, Wien 1937.

Sakharov, N., Pilyugina, O. und Ginsburg, D.: (The Weevils of the Genus *Sitona* attacking leguminous Plants and their Control.) (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) — Grain Prod. **4**, 75—83, Saratov 1934. — Ref.: R. a. E. **23**, 76—77, 1935[1]).

Sopotzko, A. A.: (Pests of clover in the govt. of Tula during 1910—1914.) — Publ. Entom. Stat. Zemstvo govt. Tula, 115—145, Tula 1916. — Ref.: R. a. E. **4**, 293—294, 1916[1]).

Thode, K.: Versuche zur chemischen Bekämpfung von *Sitona lineata* L. — Im Druck.

Beobachtungen über das Zahlenverhältnis der Geschlechter bei der Kirschfruchtfliege (Rhagoletis cerasi L.).

Von W. Speyer (Stade).

Bei der Kirschfruchtfliege sind Männchen und Weibchen an sich leicht zu unterscheiden. Schwierig ist die Unterscheidung nur bei den lebenden Fliegen; sie ist vollends unmöglich, wenn zahlreiche Tiere in einem Zuchtbehälter durcheinanderkriechen oder -fliegen. Es ist daher verständlich, daß das Zahlenverhältnis der Geschlechter bisher nur verhältnismäßig selten und mit wenig umfangreichem Material festgestellt worden ist (Thiem, Arb. phys. angew. Ent. II, 1935, S. 26). Nach Thiem fanden Sprengel 56 % Männchen, Jancke & Böhmel 52 %, Wiesmann 57,8 %; Thiem selber hatte in einer Zucht 56 bzw. 55 % und in Freilandfängen 56,3 % Männchen. Die von diesen Forschern insgesamt untersuchten 1540 Fliegen waren zu 56,7 % männlich, so daß Thiem auf 100 Weibchen 133 Männchen rechnet, nachdem er früher auf Grund von Freilandfängen ein Verhältnis von 2 ♀ zu 1 ♂ angenommen hatte.

Wir konnten mit wesentlich mehr Fliegen arbeiten. Von insgesamt 6273 in den Jahren 1934 bis 1937 aus hiesigen Tönnchen gezüchteten Fliegen waren 3106, also 49,5 %, männlich. Daß die Tönnchen mehrere Jahre überliegen können, ist bekannt. Betrachtet man das Verhältnis der Geschlechter in den einzelnen Schlüpfjahren[2]), so ergibt sich folgen-

[1]) Nur im Referat im Review of applied Entomology eingesehen.

[2]) Diese Untersuchung ist mir nur bei einem Teil der Fliegen, nämlich bei 5874 Stück, möglich gewesen.

des: im 1. Jahre schlüpften 5196 Fliegen (davon 2509 = 48,2 % Männchen), im 2. Jahre 512 (davon 268 = 52,3 % Männchen), im 3. Jahre 156 (davon 92 = 58,9 % Männchen) und im 4. Jahre 10 (davon 7 = 70 % Männchen)[1]). In den einzelnen Zuchten und Jahren schwankt das Zahlenverhältnis außerordentlich stark. Sichere Ergebnisse sind daher nur durch Untersuchung eines sehr umfangreichen Materials zu erzielen. Auf Grund unserer Feststellungen wird man vermuten dürfen, daß die beiden Geschlechter sich grundsätzlich wie 1 : 1 verhalten. Dabei scheinen im 1. Schlüpfjahr die Weibchen etwas in der Überzahl zu sein, während in den folgenden Jahren das Verhältnis für die Männchen zunehmend günstiger wird.

Es fragt sich nun, ob sich das Zahlenverhältnis der Geschlechter vom Beginn bis Ende der Schlüpfzeit[2]) eines Jahres gleichbleibt oder sich in gesetzmäßiger Weise ändert. Wir untersuchten diese Frage dadurch, daß wir von 7 individuenreichen Zuchten jeweils die gesamte Schlüpfzeit des 1. Jahres in 3 Abschnitte von gleicher Länge teilten und das Zahlenverhältnis dieser Abschnitte mit dem Gesamtergebnis verglichen (s. Tabelle). Im 2. Drittel jeder Schlüpfperiode erschienen annähernd doppelt so viele Fliegen wie im 1. und 3. Drittel zusammengenommen. Bei den Zuchten I bis IV steigt der Prozentsatz der Männchen vom 1. zum 2. Drittel sehr deutlich an. Wenn in den Zuchten V bis VII im letzten Drittel wieder ein Absinken zu bemerken ist, dann dürfte das durch die geringere Zahl der Individuen und die hierdurch bedingte Ungenauigkeit zu erklären sein. Daher auch das übermäßige Ansteigen im 2. Drittel der Zucht VII. Jedenfalls überwiegen im ersten Drittel der Schlüpfzeit regelmäßig die Weibchen, wenngleich auch einzelne Männchen schon zu Beginn der Schlüpfperiode zu finden sind. Viele Forscher, zuletzt Thiem (1935, S. 26 ff.), haben festgestellt, daß die Weibchen der Kirschfliege erst etwa 8 Tage nach dem Ausschlüpfen legereife Eier besitzen, und daß ferner das Heranreifen der Eier weitgehend unabhängig von der Begattung ist. Ein früheres Erscheinen der Männchen bzw. ein Überwiegen der Männchen zu Anfang der Schlüpfperiode hat einen biologischen Wert nur bei solchen Arten, deren Weibchen sofort oder sehr bald nach dem Ausschlüpfen zur Eiablage fähig sind, oder bei denen durch die Begattung das Heranreifen der Eier begünstigt wird.

[1]) Hier kann darauf hingewiesen werden, daß die Erscheinungszeiten der erst im 2., 3. oder 4. Jahre schlüpfenden Fliegen bei gleicher Aufbewahrungsart annähernd mit den Schlüpfzeiten im 1. Jahre übereinstimmen.

[2]) Wenn man *Lonicera*-Beeren von den Sträuchern pflückt und im Laboratorium auf Sand legt, erstreckt sich das Schlüpfen der Fliegen bei durchschnittlich etwa 16—18 ° C (während dieser Schlüpfzeit!) über rund 30 bis 40 Tage. Die lange Schlüpfzeit hängt wohl z. T. damit zusammen, daß die Beeren am Tage des Einsammelns Larven sehr verschiedenen Alters enthalten.

Tabelle.

		1. Drittel	2. Drittel	3. Drittel	Gesamtergebnis
I (27. 6.)	♂	17	104	26	147
	♀	24	78	19	121
	% ♂	41,4	57,1	57,7	54,8
II (4. 7.)	♂	11	92	53	156
	♀	22	118	56	196
	% ♂	33,3	43,8	48,6	44,3
III (11. 7.)	♂	29	97	20	146
	♀	57	101	9	167
	% ♂	33,7	48,9	68,9	46,6
IV (18. 7.)	♂	17	64	36	117
	♀	35	100	29	164
	% ♂	32,7	39	55,3	41,6
V (25. 7.)	♂	12	57	9	88
	♀	19	68	15	102
	% ♂	38,7	45,6	37,5	46,3
VI (4. 7.)	♂	1	33	8	42
	♀	5	35	14	54
	% ♂	16,6	48,5	36,3	43,7
VII (11. 7.)	♂	6	33	8	47
	♀	7	25	9	41
	% ♂	46,1	56,8	47	53,4

Weiter verdient untersucht zu werden, wie das Geschlechtsverhältnis bei den Fliegen ist, die sich aus den Maden der zu verschiedenen Zeiten am gleichen Ort gesammelten *Lonicera*-Beeren entwickeln. Zur Prüfung dieser Frage können ebenfalls die Daten der Tabelle dienen. Die Spalten I—V enthalten die Daten von Material, das im Laufe eines Monats (27. 6. bis 25. 7. 1934) an Büschen von *Lonicera tatarica* auf dem Stader Friedhof eingesammelt worden ist, während das Material der Spalten VI und VII einer anderen *Lonicera*-Art (es handelte sich um eine Art oder Varietät mit auffallend dunklen Blättern) am gleichen Ort entnommen wurde. Das Ausschlüpfen der Fliegen erfolgte innerhalb der 5 Zuchten zur gleichen Zeit. Es zeigt sich nun, daß zwar in Zucht I die Männchen etwas überwiegen, daß dann (II—V) aber die Weibchen ziemlich konstant in der Überzahl sind. Wenn also überhaupt ein Geschlecht bei den zu Beginn der Legeperiode abgelegten Eiern vorherrscht, so scheint es das männliche zu sein. Daraus kann weiter der Schluß gezogen werden, daß die oben beschriebene Verschiebung des Zahlenverhältnisses innerhalb der einzelnen Schlüpfperioden (vom 1.—3. Drittel zunehmend mehr Männchen) nicht so sehr durch den verschiedenen Zeitpunkt der Eiablage (vgl. Anm. 3) als vielmehr durch eine etwas längere Entwicklungsdauer der Männchen zu erklären ist.

Berichte.

II. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen.

Isačenko, M.: Über die Wirkung des Rauches auf das Wachstum und den Zustand der Holzgewächse. — Sow.-Botanik, Nr. 1, S. 118, 1938. (Russisch.)

Die Untersuchung der von Industriewerken in einigen russischen Industriezentren ausgeschiedenen Gase ergab folgende Zusammensetzung: CO_2 2—15%, N_2 45—59%, CO 29—33%, CH_4 1%, H_2 2—9%, SO_2 0,13% usw. Am schädlichsten für die Pflanzen ist SO_2. Jedoch spielen dabei bedeutende Rolle die in der Gegend herrschenden Winde, durch welche die Konzentration der Gase ortsweise erhöht bzw. vermindert wird, und in noch höherem Garde die topographischen und bodenkundlichen Verhältnisse (alkalische bzw. sauere Böden im Zusammenhang mit Adsorption von Säuren usw.). Andererseits ist auch die Gestalt der Blätter, die durch Insolation und Niederschläge beeinflußt wird, von Bedeutung. In Gebieten mit mittlerer Insolation und mittelhohen Niederschlagsmengen erwiesen sich als besonders empfindlich gegen Gase gelbe Akazie, Flieder, Süßkirschbaum, Ulme u. a. Arten.

Gordienko (Berlin).

III. Viruskrankheiten.

Ryschkow, W. L. und **Gromyko, Je. P.:** Einige Daten über die Art der Anhäufung des Tabakmosaikvirus in der Pflanze. (Inst. f. Mikrobiol. d. Akad. d. Wiss. SSSR., Moskau.) — Mikrobiologie Nr. 8, 979, 1938 (Russ.)

Bei der Erkrankung der Tabak- und Tomatenpflanzen an Tabakmosaik wird eine Tendenz zur Steigerung des Gesamt- und Eiweißstickstoffes in alkalischen Gewebeextrakten beobachtet. Die Anhäufung von „Viruseiweiß" wird jedoch nicht durch Minderung von Reserveeiweiß in der Pflanze bedingt. Bei Infiltration der Tabakblätter mit Eialbuminhydrolysat vermehrt sich das Virus rasch, und zwar steigt die Virusmenge in mosaikkranken Tabakblättern mindestens um 10—20% im Laufe von 1 Stunde. Dies läßt sich dadurch erklären, daß aus dem Hydrolysat in den Blättern die zur Virusbildung leicht verwertbaren Eiweißstoffe assimiliert werden.

Gordienko (Berlin).

Loring, S.: Solubility studies on purified tobacco mosaic virus. — Journ. gen. Physiol. **23**, 719—728, 1940.

Die Löslichkeit durch Ammonsulfatfällung gewonnener Präparate des T. M. Virus schwankt bei Zimmertemperatur in 5,25% Ammonsulfatlösung (mit 0,1 mol Phosphatpuffer bei pH 5,6) zwischen 0,26 und 1,5 mg Virusprotein pro ml. Ähnlich verhalten sich durch Ultrazentrifugierung gewonnene Präparate. Desgleichen hängt die Löslichkeit stark von der Menge der festen Phase ab. Somit sind Präparate des T. M. Virusprotein, einerlei ob sie durch Ammonsulfatfällung oder Ultrazentrifugierung erhalten wurden, keine einheitliche Substanz, wie auf Grund der Analyse in der Ultrazentrifuge (einheitliche Sedimentationskonstante) bzw. der Tiselius-Apparatur (einheitliche Wanderungsgeschwindigkeit im elektrischen Feld) vermutet wurde. Fehler bei der Löslichkeitsbestimmung scheinen ausgeschlossen, da von der übersättigten, wie der untersättigten Seite her gleiche Werte

erhalten wurden. Die Präparate bestehen also aus Komponenten verschiedener Löslichkeit, deren Mischung die Veränderung der Löslichkeit bei Änderungen der Konzentration des Bodenkörpers verständlich macht. Aktivitätsunterschiede zwischen diesen Komponenten bestehen aber anscheinend nicht, da die spezifische Aktivität einer gesättigten Viruslösung und des zugehörigen Bodenkörpers (der ja vornehmlich aus der schwer löslichen Komponente besteht, da der leicht lösliche Teil in Lösung ging) die gleiche ist. — Längeres Stehen in konzentrierten Ammonsulfatlösungen oder 0.1 mol Phosphatpuffer setzt die Löslichkeit herab. Sie scheint auch von den Wachstumsbedingungen, sowie der Zeitdauer zwischen Infektion der Pflanzen und der Verarbeitung abzuhängen. Dagegen zeigen Präparate aus Pflanzen verschiedener Arten (Tabak, Tomate) die gleiche Löslichkeit, sofern gleiche Wachstumsbedingungen und gleiches Infektionsdatum eingehalten wurden. Es scheint also angebracht, reine T. M. Viruspräparate nicht als einheitliche chemische Verbindung, sondern als ein Gemisch eng verwandter Substanzen aufzufassen. Winter (Bonn).

IV. Pflanzen als Schaderreger.

A. Bakterien.

Izrail'sky, W. P. und **Artjem'jewa, Z. S.:** Desinfektion der Tomatensamen gegen *Aplanobacter michiganense* durch Bakterizid von *Zbarsky*. (Forschungsinst. f. Mikrobiologie d. Kommissariats f. Volksbildung RSFSR., Moskau.) — Mikrobiologie, Nr. 6, 689, 1938. (Russisch.)

Tomatensamen werden durch das bis auf 1 : 10 000 — 1 : 50 000 verdünnten Bakterizid von *Zbarsky* bei einer Wirkungsdauer von 1- 1½ Stunden sterilisiert. Die Keimfähigkeit leidet nicht. Bei einer Verdünnung bis auf 1 : 200 000 — 1 : 500 000 keimen Tomatensamen im Bakterizid. Vor Sublimat hat Bakterizid bedeutende Vorteile, auch ist es weniger giftig als dieses. Gordienko (Berlin).

B. Algen und Pilze.

Poschar, Z. A.: Einfluß der Temperatur auf die Dauer der Inkubationsperiode bei Blattfleckenkrankheit bei Zuckerrüben. (Vorläufige Mitteilung.) — Wissenschaftliche Berichte über die Zucker-Industrie, Nr. 3, 1, 198, 1938. (Russisch.)

Die kürzeste Inkubationsperiode (7 Tage) wurde bei einer Temperatur von 19°, die längste (57 Tage) bei 8,1° beobachtet. In Temperaturgrenzen zwischen 7,6—25,0° betrug die Inkubationsperiode in 44 % der Fälle 10 bis 13 Tage. Gordienko (Berlin).

Smirnoff, S. A.: Die Wirkung von Lufttemperatur und Bodenfeuchtigkeit auf die Entwicklung des Wurzelbrandes. (Versuchsstation Kiew.) — Zuckerrübenbau, Nr. 3, 56, 1938. (Russisch.)

Wurzelbrand bei Zuckerrüben trat am stärksten bei hoher Temperatur und Trockenheit auf. Bei hoher Bodenfeuchtigkeit (70—80% von lufttrockenem Boden nach Gewicht) konnte kein intensiver Befall festgestellt werden. Gordienko (Berlin).

Bondartzew, A. S. und **Ljubarski, L. W.:** Fäule bei *Quercus mongolica*, die durch *Polyporus* (*spongipellis*) *Litschaueri* (Lohw.) A. Bond. hervorgerufen wird. — Sow.-Botanik, Nr. 3, 121, 1938. (Russisch.)

Polyporus Litschaueri ruft bei *Quercus mongolica* fleckige Kernfäule hervor. Die Holzsubstanz wird anfänglich zwischen Markstrahlen zersetzt. Die Infektion erfolgt meist durch beschädigte Äste, Spalten in Rinde usw. Erkrankte Stämme sind untauglich zur Herstellung von Baumaterialien und liefern verminderte Mengen von Gerbstoffen. Gordienko (Berlin).

Mammen, G.: Ertragsverluste durch Kraut- und Knollenfäule der Kartoffeln. — Mitt. f. d. Landw., 55. Jg., 1940, 667—668.

Verfasser belegt, daß die Kartoffelerträge in Württemberg in Jahren mit feuchtwarmer Witterung unter dem Einfluß der Krautfäule (*Phytophthora infestans*) stark absinken. Sie blieben in den der Berechnung zu Grunde liegenden Landesteilen in den *Phytophthora*-Jahren 1931, 1936 und 1938 um 30—47% hinter einer Normalernte zurück. Der Pilz braucht also zum Gedeihen viel Wasser, die Kartoffel kommt dagegen bis zur Blüte mit überraschend wenig Wasser aus. Wirksamste Waffe gegen Befall bleibt Spritzen mit kupferhaltigen Mitteln. Hoffmanns (Bonn).

V. Tiere als Schaderreger.

D. Insekten und andere Gliedertiere.

Pospelova, B. M.: The Tests of concentrating Baits as a Control Measure against *Agriotes obscurus* L. — Bull. Plant Protection Nr. 1 (20), 38—43, Moskau und Leningrad 1939 (russisch).

Die Vollkerfe von *Agriotes obscurus* L. treten in den Grasgebieten Hintersibiriens (Gouvernement Tomsk) stellenweise in solchen Massen auf, daß die Wiesen im Frühjahr wie mit Käfern übersät erscheinen. Durch ihre Fraßtätigkeit bringen sie die jungen Grashalme in kurzer Zeit zum Absterben und verwandeln so oft meilenweit üppige Wiesenflächen in dürre Savannen. Die Schäden, die auf diese Weise dem Grasbau erwachsen, sind beträchtlich. Ernteausfälle von 50% und mehr sind keine Seltenheit. Neben dem Sammeln der Käfer zur Zeit des Hauptauftretens (Anfang Juni) sind in jüngster Zeit arsenhaltige Ködermittel (Patoka) mit Erfolg zur Anwendung gebracht worden. Schaerffenberg (Rostock).

VIII. Pflanzenschutz.

Stichel, W.: Vorratsschutz. — Schriften zur Heimstättensiedlung Heft 7, 45 S., 30 Abb., 9 Ref. Frankfurt/Oder und Berlin (Trowitzsch u. Sohn) 1939. Preis 1 RM.

In dem kleinen Heft werden kurz Lebensweise und Bekämpfung der wichtigsten Vorratsschädlinge besprochen, wobei leider die Kenntnis der nach 1927 erschienenen Literatur vermißt wird. Vielfach werden infolgedessen recht veraltete Anschauungen vertreten, so z. B. wenn die Bekämpfung des Hausbocks im befallenen Holz als aussichtslos hingestellt und als einziges Vorbeugemittel Tränken des Holzes mit Teeröl genannt wird.

Weidner (Hamburg).

Engwicht, O.: Der Gifthandel und Handel mit giftigen Pflanzenschutzmitteln sowie die Vorbereitung auf die Giftprüfung. Verlag R. Müller, Eberswalde, 12. Auflage, 1940. Preis geb. 4.15 RM., brosch. 3.60 RM.

Das in früheren Auflagen von Erich Lasch herausgegebene Buch ist

ursprünglich für den Gifthändler, der die Giftprüfung ablegen und gewerbsmäßig Handel mit Giften treiben will, sowie für den Amtsarzt und für den Drogisten-Fachlehrer gedacht. Durch Berücksichtigung der Bestimmungen über den Handel mit giftigen Pflanzenschutzmitteln gewinnt die 12. neubearbeitete Auflage auch für den Pflanzenschutzsachverständigen erhöhtes Interesse. In den ersten beiden Kapiteln werden mit eingehenden Erläuterungen die Bestimmungen über den gewerbsmäßigen Gifthandel im Deutschen Reich, die den Gifthandel betreffenden Bestimmungen der Reichsgewerbeordnung und des Reichsstrafgesetzbuches, die Polizeiverordnungen über den Handel mit Giften sowie wichtige Einzelbestimmungen behandelt und auch ein Überblick über die in den deutschen Ländern erlassenen Verordnungen gegeben. Im dritten Kapitel folgen Zusammenstellungen über die Regelung des Handels mit giftigen Pflanzenschutzmitteln und über Schädlingsbekämpfung mit hochgiftigen Stoffen (Blausäure, Äthylenoxyd, Phosphorwasserstoff, Arsen usw.), über das Verbot der bakterienhaltigen Mittel sowie über Rattenbekämpfung und über Krähenbekämpfung auf Grund des Reichsjagdgesetzes. In einem mit „Giftkunde" überschriebenen vierten Abschnitt werden die wichtigsten Gifte mit Angaben über Vorkommen, Kennzeichnung, Darstellung, Eigenschaften, Aufbewahrung und Anwendung behandelt und eine allerdings unvollständige Übersicht der giftigen Ungeziefer- und Pflanzenschutzmittel angefügt. Angaben über die Identitätsbestimmungen wichtiger Gifte, wie sie die Dienstordnung der Gesundheitsämter für die Prüfung für den Gifthändler vorschreibt, sowie Angaben über Gegenmittel bei Vergiftungen sollen zur Unterrichtung des Gifthändlers dienen. Vorschriften zur Selbstanfertigung von gifthaltigen Zubereitungen (soweit sie Schädlingsbekämpfungsmittel betreffen, sollte sich der Gifthändler nicht mehr hiermit befassen!), ein Repetitorium (Frage und Antwort) für die Giftprüfung in Gesetzeskunde sowie ein Stichwortverzeichnis schließen das preiswerte, als Nachschlagebuch für alle am Gifthandel interessierten Kreise nützliche Buch ab.

Trappmann (Berlin-Dahlem).

Parker, B. M. and **Campbell, F. L.:** Relative susceptibility of the ootheca and adult female of the German cockroach to liquid household insecticides. — Journ. econ. Ent. **33**, 610—614, 4 Tab., 5 Ref., 1940.

Pyrethrumhaltige Petroleumnebel, die die Weibchen von *Blattella germanica* L. leicht abtöten, veranlassen durch lähmende Wirkung auf die Muskeln die Weibchen, ihre Eipakete vorzeitig abzulegen, die widerstandskräftiger gegen das Gift sind als die erwachsenen Weibchen selbst. Eine ungewöhnlich hohe Konzentration (= 20 Vol.% der käuflichen) von Butylcarbitol-thiocyanat wirkt ebenso tödlich auf die Weibchen, veranlaßt sie aber nicht zur vorzeitigen Paketabgabe. Auch gegen die Pakete ist es etwas weniger wirksam als gegen die erwachsenen Weibchen. Ohne nennenswerte Wirkung auf beide blieben Petroleum allein, Rotenon und Kresol. Die den Weibchen abgenommenen Eipakete schrumpften bei normalen Bedingungen stark zusammen, die Larven konnten aber trotzdem ganz oder teilweise schlüpfen. Erleichtert wurde dieses, wenn die Pakete mit physiologischer Kochsalzlösung in Berührung kamen, die auch das Schrumpfen verhinderte.

Weidner (Hamburg).

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Buchdruckerei, Ludwigsburg.

Kurz-Rezepte für den Gartenbau

Herausgeber: Prof. Dr. C. F. Rudloff

Direktor der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein- und Gartenbau Geisenheim a. Rh.

Zum Massenbezug geeignete Pflanzenschutz-Hefte im Rahmen dieser neuen Reihe:

Verhütung und Heilung von Frostschäden und Verbißwunden bei Obstgehölzen / Schnellberater bei Krankheiten und Schädlingen an Obstgewächsen (3 Hefte: 1. Kernobst, 2. Steinobst, 3. Beerenobst) / Die Schorfkrankheit der Obstbäume / Schädlinge im Gewächshaus / Die Wühlmaus (soeben erschienen).

Preis jedes Hefts RM. -.45,

ab 20 Stück, auch gemischt, je RM. -.40, bei Mehrbezug billiger.

Geschichte der deutschen Landwirtschaft (bis zum Ausbruch des Weltkrieges 1914) unter besonderer Berücksichtigung der technischen Entwicklung der Landwirtschaft. Von Dr. Richard Krzymowski, em. ord. Professor an der Universität Breslau. Mit 43 Abbildungen. Preis in Leinen geb. *RM* 12.—.

„. . . Dies anschaulich, leichtfaßlich und mit zwingender Logik darzustellen, ist dem Verfasser in ausgezeichneter Weise gelungen, so daß wir es hier nicht etwa mit einem trockenen Geschichtskanon, sondern mit einer lebendig geschriebenen Darstellung des landwirtschaftlichen Geschehens zu allen Zeiten und in allen Phasen des historischen Ablaufs unserer völkischen Entwicklung zu tun haben . . ."
„Deutsche Landeskultur-Zeitung", Berlin. 8. Jahrg., Heft 11.

„. . . Die fruchtbare Verbindung von stark entwickeltem Sinn für historische Tatsachen und theoretische Erörterungen mit weitem Überblick über die Arbeitsgebiete benachbarter Wissenschaften lebt in dem Buche Krzymowskis. . . . Es ist klar geschrieben, und der Leser empfindet wohltuend die abgewogene, nirgends einseitige Stellungnahme. . . . Ein vorzügliches Buch . . ."
Dr. Gottfried Pfeifer, Professor an der Universität Bonn in der **„Zeitschrift für Erdkunde"**, Heft 3/4, 1940.

Deutsche Gartenkunst. Entwicklung, Form und Inhalt des deutschen Gartens. Von Dipl. Gartenbauinspektor Hans Hasler, Dozent für Gartenkunst an der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau, Geisenheim a. Rh. Mit 55 Abbildungen nach Zeichnungen und Lichtbildern. Preis in Leinen geb. *RM* 11.—.

Grundriß der Vererbungslehre für Gärtner*) Von Prof. Dr. C. F. Rudloff, Direktor der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau in Geisenheim a. Rh. und Dr. M. Schmidt, Abt.leiter am K.W.-Inst. für Züchtungsforschung, Müncheberg. Mit 33 Abb. Preis *RM* 2.60.

Mathematische Methoden für Versuchsansteller auf den Gebieten der Naturwissenschaften, Landwirtschaft und Medizin. Von Dr. Walter-Ulrich Behrens, Berlin. Mit 14 graph. Darstellungen. Preis brosch. *RM* 8.—, geb. *RM* 9.—.

Pflanzenpathologische Wandtafeln. Eine Sammlung kolorierter Tafeln für den Unterricht. Herausgegeben von Dr. Carl Freiherr von Tubeuf, o. ö. Professor an der Universität in München.

I. Serie (Format 80 × 100 cm): Tafel 1. **Die Mistel.** Tafel 2. **Die Fusicladien unserer Obstbäume.** Tafel 3. **Die Schuppenwurz.** Tafel 4. **Mehltaupilze.** Tafel 5 und 6. **Die Rostarten des Getreides.**

Preis jeder Tafel: Ausgabe auf Papier *M* 6.—, auf Papyrolin *M* 8.—. Preis jedes Textheftes *M* 1.—.

II. Serie (Format 80 × 120 cm): Tafel 7 und 8. **Die Brandkrankheiten des Getreides.**

Preis jeder Tafel: Ausgabe auf Papier *M* 7.50, auf Papyrolin *M* 10.—. Preis des Textheftes zu Tafel 7/8 zusammen *M* 2.—.

Standorte, Pflanzengesellschaften und Leistung des Grünlandes. Am Beispiel thüringischer Wiesen bearbeitet von Prof. Dr. E. Klapp, Hohenheim, und Dr. A. Stählin, Jena. Mit 3 Kartenskizzen und 20 Abb. Preis *M* 6.90.

Die Landbauzonen im deutschen Lebensraum. Von Dr. agr. habil. W. Busch, Assistent des Instituts für landwirtschaftliche Betriebslehre Bonn. Mit 81 Abbildungen und 1 Farbtafel. Preis geb. *M* 11.—.

**) Heft 1 der Schriftenreihe „Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau"; Herausgeber Prof. Dr. Rudloff-Geisenheim. – Prospekt über die bereits vorlieg. Hefte 1–62 steht auf Wunsch z. Verfügung.*

Krankheiten und Parasiten der Zierpflanzen. Ein Bestimmungs- und Nachschlagebuch für Biologen, Pflanzenärzte, Gärtner und Gartenfreunde. Von Dr. Karl Flachs, Regierungsrat an der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in München. Mit 173 Abbild. In Leinen geb. ℳ 15.—.

„. . . Man kann mit Fug und Recht behaupten, daß der Verfasser das Zurechtfinden in seinem, eine so reiche Stoffülle bewältigenden Lehrbuche auch dem Nichtpflanzenarzt so leicht gemacht hat, als das nur irgend möglich ist. So wird es für jeden geradezu eine Freude sein, das Buch benutzen zu können . . ." Prof. Dr. Baunacke in „Die kranke Pflanze", Dresden.

Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Eine Anleitung zu ihrer Erkennung und Bekämpfung für Biologen, Landwirte, Gärtner u. a. Von Dr. O. v. Kirchner, früher Professor der Botanik an der landw. Hochschule Hohenheim. 3. Auflage. Geb. ℛℳ 16.20.

Atlas der Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Herausgegeben von Dr. O. von Kirchner, früher Professor an der landw. Hochschule Hohenheim.

Erste Serie: **Getreidearten.** 24 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit kurzem Text. 2. Auflage. Preis in Mappe ℛℳ 14.40

Zweite Serie: **Hülsenfrüchte, Futtergräser und Futterkräuter.** 22 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit erläuterndem Text. 2. Auflage. Preis in Mappe ℳ 14.40.

Dritte Serie: **Wurzelgewächse und Handelsgewächse.** 28 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit erläuterndem Text. 2. Auflage. Bearbeitet von Prof. Dr. Wilh. Lang, Vorstand der Württ. Landesanstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim. Preis in Leinenmappe mit Text ℳ 18.—.

Vierte Serie: **Gemüse- und Küchenpflanzen.** 14 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit erläuterndem Text. 2. Auflage. Bearbeitet von Prof. Dr. Wilh. Lang, Vorstand der Württ. Landesanstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim. Preis in Leinenmappe mit Text ℳ 10.80.

Fünfte Serie: **Obstbäume.** 30 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit Text. 2. Auflage. Preis in Mappe ℳ 16.20.

Sechste Serie: **Weinstock und Beerenobst.** *Neue Auflage in Vorbereitung.*

Pflanzenschutz nach Monaten geordnet. Eine Anleitung für Landwirte, Gärtner, Obstbaumzüchter usw. Von Prof. Dr. L. Hiltner. 2. Auflage. Von Dr. E. Hiltner neu herausgegeben und gemeinsam mit Dr. K. Flachs und Dr. A. Pustet neu bearbeitet. Mit 185 Abbild. Preis geb. ℳ 9.—.

Von Professor Dr. G. Lüstner, Geisenheim a. Rh., sind erschienen:

Krankheiten und Feinde der Obstbäume, Beerensträucher und des Strauch- und Schalenobstes. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. 4. Auflage. Mit 191 Abbildungen. Geb. ℳ 3.—.

Krankheiten und Feinde der Gemüsepflanzen. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. 3. Auflage mit 88 Abbildungen. Geb. ℳ 2.20.

Krankheiten und Feinde der Zierpflanzen im Garten, Park und Gewächshaus. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. Mit 171 Abbildungen. Preis geb. ℳ 5.80.

Die Obstbaumspritzung unter Berücksichtigung der Verbesserung des Gesundheitszustandes des Baumes und der Qualität der Früchte. Von Dr. E. L. Loewel, Leiter der Obstbauversuchsanstalt Jork, Bez. Hamburg. 3. neubearbeitete Auflage. Mit 24 Abbild. Pr. ℛℳ 1.50, ab 20 Stück je ℛℳ 1.35.

Schädlingsbekämpfung im Weinbau. Von Prof. Dr. F. Stellwaag, Geisenheim a. Rh. Mit 36 Abbild. ℛℳ 2.—, ab 20 Stück je ℛℳ 1.80.

Die Rebenfeinde, ihre Erkennung und Bekämpfung. Von Prof. Dr. O. von Kirchner in Hohenheim. 2. Auflage. Mit 71 farbigen Abbildungen auf 2 Tafeln und 25 Textabbildungen. Geb. ℛℳ 2.70.

Schutz vor Frostschäden ist auch behandelt im Rahmen der Schrift **Wetterkunde für Gärtner, Weinbauern und Landwirte.** Von Reg.-Rat Dr. Otto W. Keßler, Leiter der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle Trier. Mit 41 Abbildungen. Preis ℛℳ 2.—, ab 20 Stück 10% Nachlaß.

Vogelschutz als Tierschutz, Naturschutz und Schädlingsbekämpfung. Von Dr. Heinrich Gasow, Leiter der Vogelschutzwarte Altenhundem i. Westf. Mit 26 Abbildungen. Preis ℛℳ 1.85, ab 20 Stück 10% Nachlaß.

Schädigungen, Krankheiten und Schädlinge des Walnußbaumes und der Nüsse sind eingehend behandelt im Rahmen der Schrift (Neuerscheinung 1941):

Der neuzeitliche Walnußbau. Die Walnuß als Obst-, Straßen-, Park- und Waldbaum. Die Methoden der Walnuß-Haus- und Freilandveredlung. Von Dr. E. Schneiders, Geisenheim a. Rh. Mit 72 Abbildungen. ℛℳ 3.60.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S, Olgastr. 83. – Druck von Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.